85-5496/

LA DEMANDE D'ÉNERGIE FINALE AU QUÉBEC: LES PRÉVISIONS D'ÉVOLUTION (1990-1995)

Rapport synthèse du Groupe de
l'analyse quantitative et de
l'information statistique

D.G.A. - secteur Énergie

Ministère de l'Énergie et des Ressources

Décembre 1984

TABLE DES MATIÈRES

	Page
AVANT-PROPOS	1
POINTS SAILLANTS	3
CHAPITRE 1 - LA MÉTHODOLOGIE	7
CHAPITRE 2 - LES RÉSULTATS	11
CHAPITRE 3 - LE SECTEUR RÉSIDENTIEL	29
CHAPITRE 4 - LE SECTEUR COMMERCIAL	43
CHAPITRE 5 - LE SECTEUR INDUSTRIEL	51
CHAPITRE 6 - LE SECTEUR DES TRANSPORTS	63

AVANT-PROPOS

Les prévisions d'évolution de la demande d'énergie représentent l'un des aspects essentiels de la planification énergétique. Ce sont ces prévisions qui vont en effet déterminer les actions entreprises par les différents intervenants du secteur - qu'il s'agisse d'investir pour adapter l'offre à la demande attendue, ou, en ce qui concerne les pouvoirs publics, d'identifier les interventions devant permettre d'infléchir l'évolution prévue de la demande en fonction des objectifs de politique poursuivis. A ce titre, les prévisions portant sur le moyen terme revêtent une importance particulière, puisque c'est sur cet horizon que se développent les impacts des principales décisions de planification énergétique.

Depuis le début des années soixante-dix, le gouvernement du Québec réalise ses propres prévisions de l'évolution de la demande québécoise d'énergie à moyen terme. Ces prévisions sont régulièrement réévaluées, afin à la fois d'intégrer les différentes modifications survenant dans le domaine énergétique, et de bénéficier des améliorations méthodologiques résultant d'une meilleure connaissance du secteur. Le présent document rend compte des principaux résultats obtenus au terme de l'exercice de prévision effectué par le ministère de l'Energie et des Ressources au cours de l'été 1984. L'objectif ici a été d'exposer ces résultats le plus explicitement possible, d'identifier avec précision les différentes hypothèses retenues, et cela tout en indiquant rapidement au préalable la méthodologie retenue - méthodologie qui se distingue assez sensiblement des approches utilisées dans les exercices précédents.

Il faut noter que les prévisions présentées ici concernent la demande d'énergie finale, c'est-à-dire la demande comptabilisée au stade du consommateur. Cette demande d'énergie finale comprend à la fois de l'énergie primaire, lorsque celle-ci peut être utilisée sans être transformée (hydro-électricité, gaz naturel) et l'énergie secondaire, qui comprend les formes d'énergie ayant subi une certaine transformation avant d'être consommées par le demandeur final (produits pétroliers obtenus à partir du pétrole brut, électricité produite à partir du charbon ou des hydrocarbures, etc).

POINTS SAILLANTS

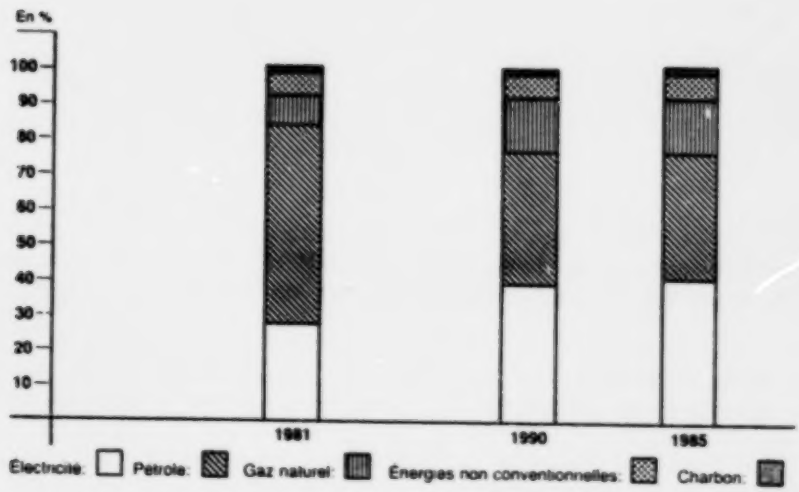
Les prévisions d'évolution de la demande d'énergie effectuées par le ministère de l'Energie et des Ressources au cours de l'été 1984 ont été élaborées à partir d'une nouvelle méthodologie, fondée sur une analyse très détaillée de la consommation énergétique. Par ailleurs, et pour la première fois, les prévisions intègrent entièrement la consommation de biomasse forestière ainsi que la consommation énergétique des raffineries. Les prévisions présentées ici permettent ainsi de disposer d'une représentation plus exacte de la réalité énergétique québécoise.

Selon ces prévisions, la demande énergétique du Québec croîtrait faiblement de 1981 à 1995, soit de 0,6% par année en moyenne. Il s'agit d'une révision à la baisse par rapport aux prévisions présentées en octobre 1982 (le taux de croissance annuel moyen de la demande d'énergie avait alors été évalué, pour la période 1980-1995, à 1,0%).

Graphique 1

La part de chaque forme d'énergie dans le bilan énergétique du Québec (en pourcentage)

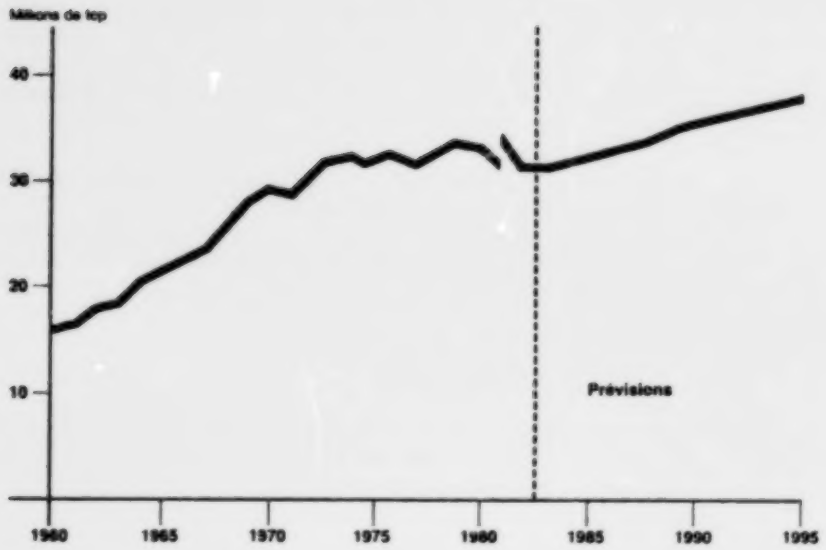
1981-1995



Graphique 2

Évolution de la demande totale d'énergie au Québec
(en millions de tep)

1960-1995



NOTE: La première partie de la courbe (1960-1981) exclue la consommation de biomasse et la consommation des raffineries.

Sur l'horizon étudié, on assisterait à une poursuite de la réduction de la consommation pétrolière. La part du pétrole dans le bilan énergétique, qui s'établissait à 57% en 1981, passerait à 39% en 1990 et 36% en 1995. A l'inverse, le rôle de l'électricité dans la satisfaction des besoins énergétiques des Québécois continuerait de s'accroître. La part de l'électricité dans le bilan énergétique serait portée de 28% en 1981 à 39% en 1990 et 41% en 1995. Au début des années quatre-vingt-dix, l'électricité deviendrait ainsi la première forme d'énergie utilisée au Québec.

Par ailleurs, la pénétration du gaz naturel se poursuivrait au cours de la période, la part du gaz dans le bilan énergétique passant de 8% en 1981 à 16% en 1995. On assisterait enfin à une relative stabilisation de la contribution des énergies non conventionnelles prises en compte dans ces prévisions.

On doit signaler que ces prévisions impliquent spécifiquement, dans le secteur de l'électricité, une croissance annuelle moyenne des ventes d'Hydro-Québec de 4,1% pour la période 1981-1995. Les prévisions d'octobre 1982 chiffraient cette croissance à 4,9% pour la période 1980-1995.

*

CHAPITRE 1

LA MÉTHODOLOGIE

Le choc pétrolier de la dernière décennie, les changements structurels dans le domaine de l'énergie qu'il a enclenchés ont rendu inefficaces les méthodes traditionnelles de prévisions de la demande d'énergie sur lesquelles reposait notamment le modèle ENEQ, que la Direction utilisait auparavant. Le modèle ENEQ est un modèle économétrique composé d'une part, d'une équation estimant la demande totale pour chacun des quatre grands secteurs (résidentiel, commercial, industriel et transport) et d'autre part, d'équations répartissant ces agrégats par forme d'énergie à partir principalement de leurs prix relatifs.

Afin de mieux prendre en compte, sur un horizon de moyen terme, les changements structurels affectant la demande d'énergie, on a préféré utiliser une approche technico-économique, combinant une désagrégation de l'analyse du marché de l'énergie en composantes les plus homogènes possible et l'intervention d'un comité ad hoc chargé de valider les hypothèses retenues. Un nouveau modèle ou système d'analyse appelé EDEN (Evolution de la demande d'énergie) a été élaboré afin de servir d'intégrateur aux études et analyses portant sur les différents segments du marché répondant à une problématique relativement similaire. Ce système d'analyse utilise les travaux de modélisation effectués dans le cadre de MEDEE-3 Québec (1) pour ce qui est des secteurs commercial et des transports, auxquels s'intègrent les nouvelles versions des secteurs résidentiel et industriel finalisées au cours de l'automne 1983.

Les présentes prévisions ont été élaborées en deux temps. Une première phase, pour l'équipe travaillant avec EDEN, a consisté à effectuer des analyses spécifiques (ou utiliser des études extérieures déjà faites) portant sur l'évolution des facteurs qui présideront à l'évolution de chaque segment de marché de la demande d'énergie.

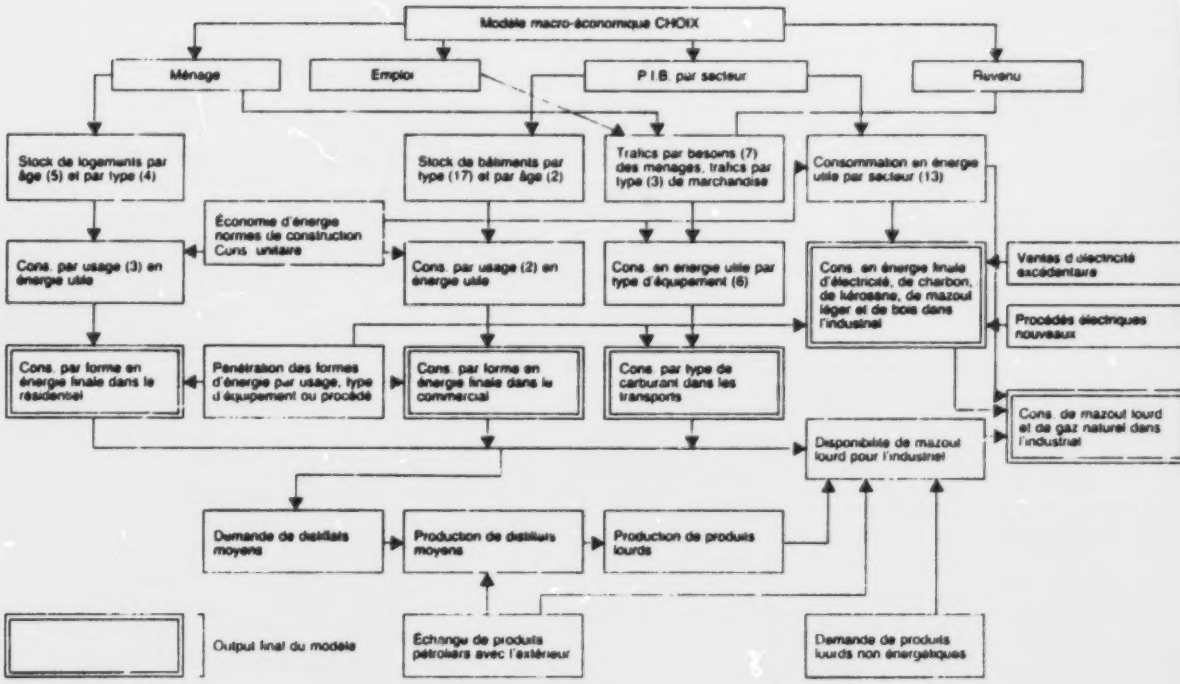
Dans une deuxième phase, ces hypothèses ont été validées et éventuellement modifiées par un comité de prévisions auquel ont participé les différentes directions du secteur Energie.

---

(1) La méthode MÉDÉE, conçue par l'Institut économique et juridique de l'énergie de Grenoble, visait à analyser l'évolution de la consommation d'énergie à long terme. MEDEE-3 Québec a été mis en place conjointement par la D.G.A. et l'I.N.R.S.-Energie. L'horizon étudié est la période 1996-2006.

Graphique 3

Le schéma d'analyse du modèle EDEN



On trouvera ci-après un résumé très succinct du schéma d'analyse appliqué à chaque secteur de consommation.

I - LE SECTEUR RÉSIDENTIEL

Pour ce secteur, le modèle distingue trois usages: l'électroménager, le chauffage de l'eau et le chauffage de l'espace.

La consommation d'énergie par ménage pour chacun des usages (électroménager et chauffage de l'eau) est analysée globalement. Dans le cas du chauffage de l'eau, la part des différentes formes d'énergie est par la suite déterminée.

Pour le chauffage de l'espace, le modèle décortique le stock de logements en cinq catégories d'âge et quatre types d'habitation. Pour chaque année et pour chacun des vingt groupes âge-type retenus, l'on dé-

termine la consommation globale et la forme d'énergie utilisée. Dans le cas des logements neufs, le nombre et le type de logements découlent du scénario socio-économique retenu (1).

II - LE SECTEUR COMMERCIAL

Pour ce secteur, l'équipe d'EDEN utilise les travaux de modélisation effectués dans le cadre du projet MEDEE-3 Québec par I.N.R.S.-Energie. On y distingue deux usages (le chauffage et la consommation d'électricité spécifique), deux catégories d'âge (l'ancien et le nouveau stock de bâtiments) et dix-sept types de bâtiment.

À partir du scénario socio-économique, une projection de la surface de plancher totale pour chaque type de bâtiment est effectuée. En combinant cette projection avec une évaluation des taux de démolition, le modèle calcule pour chaque année et pour chaque type l'ancien stock de bâtiments (construits avant 1982) et le stock neuf. La consommation spécifique d'électricité par mètre carré est alors déterminée pour chaque type de logement. En ce qui concerne l'usage chauffage, l'évaluation de la consommation par mètre carré de même que la forme d'énergie utilisée sont déterminées au niveau de chacun des couples âge-type de bâtiment.

III - LE SECTEUR INDUSTRIEL

Le modèle distingue treize sous-secteurs industriels. Pour chacun de ces sous-secteurs, à partir du scénario socio-économique retenu et d'hypothèses sur les économies d'énergie et sur la pénétration des technologies déjà en place, le modèle calcule une première évaluation de la consommation totale et de sa répartition par forme d'énergie.

Dans une deuxième phase, le modèle incorpore au niveau de l'ensemble du secteur industriel les évaluations de ventes d'électricité excédentaire et de pénétration des procédés électriques nouveaux. On obtient alors une nouvelle quantification de la consommation d'électricité dans l'ensemble du secteur de même que de la consommation totale d'énergie en tenant compte des économies d'énergie ainsi induites.

---

(1) Dans les présentes prévisions, le scénario socio-économique utilisé provient de la Direction des études quantitatives du B.S.Q.

Par ailleurs, une contrainte d'offre de mazout lourd est calculée à partir des estimations de consommation de distillats moyens (essence, huile légère, base pétrochimique, etc.), des investissements des raffineurs, de la production d'autres produits lourds (huiles lubrifiantes, graisses, asphalte, etc.) et des échanges extérieurs du Québec en produits pétroliers. Après avoir tenu compte de la demande de mazout lourd des autres secteurs, la consommation de mazout lourd du secteur industriel est déterminée.

La consommation de produits spécifiques comme le diesel et le kérosène est obtenue en considérant l'évolution des sous-secteurs où s'effectuent principalement la consommation de ces produits.

Enfin, après une dernière hypothèse sur la vitesse de remplacement du mazout léger, le modèle évalue la consommation de gaz naturel du secteur industriel de façon résiduelle.

IV - LE SECTEUR DES TRANSPORTS

Le système d'analyse EDEN utilise pour ce secteur également la modélisation élaborée par la Direction dans le cadre des travaux de MEDEE-3 Québec.

Dans une première phase, ce modèle permet l'analyse des besoins sociaux exprimés soit en passagers-kilomètres, soit en tonnes-kilomètres. Cette analyse se fait selon 22 cellules de base: les déplacements pour les motifs travail, loisir-consommation et étude selon chacune des trois entités géographiques retenues, les déplacements interurbains de personnes selon cinq catégories de distance pour les motifs vacance et professionnel, le volume de marchandises transportées en milieu urbain, le volume de marchandise transportée par le mode maritime et le volume de marchandises transportées en milieu interurbain par les modes autres que maritime.

Les trafics de ces 22 catégories de besoins sont alors répartis selon les différents équipements de transport. Des hypothèses sur les consommations spécifiques permettent ensuite de déterminer la consommation d'énergie par type d'équipement. Enfin, une autre série d'hypothèses sur la pénétration des divers carburants ou formes d'énergie sur les différents marchés (auto, camion, autobus, etc.) aboutissent à la répartition de la consommation globale d'énergie du secteur des transports selon ces formes d'énergie.

*

CHAPITRE 2

LES RÉSULTATS

Les prévisions obtenues à partir de la méthologie que l'on vient d'expliciter se présentent sous la forme d'une quantification de la demande d'énergie pour la période 1981-1995 - demande par forme d'énergie et par secteur de consommation - qui s'appuie sur un contexte socio-économique dont les principaux paramètres d'évolution ont également été précisés. On trouvera ci-après les prévisions énergétiques chiffrées proprement dites, suivies d'une synthèse présentant le contexte socio-économique d'ensemble ainsi que les principaux résultats obtenus.

I - LES PRÉVISIONS ÉNERGÉTIQUES CHIFFRÉES

Les tableaux 1, 2 et 3 regroupent, selon une présentation désagrégée, les prévisions de la demande d'énergie du Québec à l'horizon 1990-1995. Le tableau 1 fournit les données en unités naturelles, les tableaux 2 et 3 en unités thermiques (tonnes équivalent pétrole et pétajoules). Dans ces tableaux, la demande d'énergie inclut les énergies non conventionnelles (consommation de bois des secteurs industriel et résidentiel, y compris le niveau estimé en 1981; consommation de méthanol dans le secteur des transports). Elle inclut également la consommation énergétique des raffineries.

Il s'agit d'un changement par rapport à la base de calcul des dernières prévisions du Ministère (octobre 1982) qui n'incluaient dans le bilan global que l'augmentation de la consommation d'énergies non conventionnelles par rapport à 1980. Ainsi l'électricité, qui représente 38,5% de la demande totale en 1990 dans les présentes prévisions (tableau 1) représenterait 41,8% si la base de calcul des prévisions d'octobre 1982 était utilisée.

*** PREVISIONS DE LA DEMANDE D'ENERGIE AU QUEBEC ***
INCLUANT LA CONSOMMATION TOTALE DE BOIS
EN UNITES NATURELLES

SOURCE: SCENARIO D.G.A.84.04

									TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN			
	1981	%	1985	%	1990	%	1995	%	81-85 %	85-90 %	90-95 %	81-95 %
RESIDENTIEL												
ELECTRICITE (1)	34.7	38.8	42.2	51.7	49.7	60.2	55.0	65.5	5.0	3.4	2.0	3.3
GAZ NATUREL (2)	22.2	7.3	24.9	9.0	30.5	10.8	34.2	11.9	3.0	4.2	2.3	3.1
PETROLE (3)	67.6	46.4	42.4	31.9	31.3	23.2	23.4	17.0	-11.1	-5.9	-5.7	-7.3
-KEROSENE ET G.P.L.	7.7	4.6	5.8	3.8	4.9	3.2	4.2	2.7	-7.0	-3.3	-2.7	-4.2
-HUILES LEGERES	54.6	38.0	32.9	25.1	23.0	17.3	15.9	11.8	-11.9	-6.9	-7.0	-8.4
-DIESEL	3.7	2.6	2.8	2.1	2.8	2.1	2.8	2.1	-7.1	0.0	0.0	-2.1
-HUILES LOURDES	1.5	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	-9.6	-6.9	-7.0	-7.7
ENERGIES NON CONV. (4)	580.4	7.5	517.3	7.4	416.5	5.9	406.6	5.6	-2.8	-4.2	-0.5	-2.5
TOTAL RESIDENTIEL (4)	7699.5		7006.5		7109.5		7224.3		-2.3	0.3	0.3	-0.5
COMMERCIAL												
ELECTRICITE (1)	19.6	43.4	21.4	49.6	26.5	56.1	31.6	60.7	2.2	4.4	3.6	3.5
GAZ NATUREL (2)	17.8	11.6	32.2	21.9	36.0	22.3	39.3	22.2	16.0	2.2	1.8	5.8
PETROLE (3)	32.0	45.0	19.7	28.5	16.6	21.6	14.6	17.1	-11.8	-3.6	-2.7	-5.7
-KEROSENE ET G.P.L.	2.1	2.3	2.6	3.0	2.9	3.0	3.1	2.9	5.1	2.1	1.5	2.7
-HUILES LEGERES	15.8	21.8	8.9	12.9	6.7	8.8	4.9	5.8	-13.3	-5.6	-6.2	-8.1
-DIESEL	1.9	2.6	1.8	2.6	2.1	2.8	2.3	2.7	-1.2	2.8	1.6	1.2
-HUILES LOURDES	12.2	18.2	6.4	9.9	5.0	7.1	4.4	5.7	-15.1	-4.9	-2.5	-7.1
TOTAL COMMERCIAL (4)	3878.4		3705.9		4065.4		4473.8		-1.1	1.9	1.9	1.0
INDUSTRIEL												
ELECTRICITE (1)	56.5	36.9	69.5	46.4	82.5	48.1	90.6	49.2	5.3	3.5	1.9	3.4
GAZ NATUREL (2)	72.9	13.9	99.1	19.4	137.8	23.5	148.3	23.6	8.0	6.8	1.5	5.2
PETROLE (3)	83.2	35.0	44.2	18.8	38.4	14.0	37.4	12.6	-14.9	-3.0	-0.7	-5.8
-KEROSENE ET G.P.L.	6.6	1.9	4.1	1.2	4.6	1.2	4.9	1.2	-11.2	2.5	1.2	-2.1
-HUILES LEGERES	6.1	2.5	4.5	1.9	2.5	0.9	1.7	0.6	-7.3	-10.9	-8.1	-8.9
-DIESEL	12.1	4.9	10.5	4.4	12.7	4.6	14.7	5.0	-3.5	3.8	3.0	1.4
-HUILES LOURDES	58.4	25.6	25.1	11.3	18.6	7.3	16.2	5.9	-19.0	-5.8	-2.8	-8.8
CHARBON ET COKE	645.4	3.1	590.1	2.9	481.3	2.1	592.1	2.4	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
ENERGIES NON CONV.	1459.4	11.1	1609.0	12.5	1800.0	12.2	1919.5	12.1	2.5	2.3	1.3	2.0
TOTAL INDUSTRIEL (4)	13180.7		12872.6		14749.8		15826.9		-0.6	2.8	1.4	1.3

TABLEAU 1 (suite)

TRANSPORTS												
ELECTRICITE (1)	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.5	7.9	4.2	5.9	5.9
G.N.V. (2)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.8	18.6	4.6	71.2	135.0	44.7	80.5
ESS. POUR MOTEURS (3)	140.8	67.8	119.7	67.0	126.9	63.1	118.3	55.8	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
DIESEL (3)	28.0	15.0	25.1	15.7	29.4	16.3	33.5	17.6	-2.7	3.2	2.6	1.3
CARB. ET ESS. AVI. (3)	14.6	7.3	14.1	8.2	18.4	9.5	20.6	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
HUILES LOURDES (3)	16.5	9.6	12.7	8.5	14.2	8.5	15.4	8.7	-6.5	2.4	1.6	-0.5
ENERGIES NON CONV. (4)	2.4	0.0	19.1	0.2	142.6	1.5	278.5	2.7	68.2	49.5	14.3	40.5
MODE ROUTIER (4)	7794.0	78.2	6765.3	78.9	7458.5	77.2	7778.5	76.4	-3.5	2.0	0.8	-0.0
MODE FERROVIAIRE (4)	274.1	2.7	236.9	2.8	260.4	2.7	269.9	2.6	-3.6	1.9	0.7	-0.1
MODE AERIEN (4)	728.0	7.3	702.2	8.2	914.8	9.5	1024.7	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
MODE MARITIME (4)	1175.9	11.8	875.2	10.2	1029.5	10.7	1113.1	10.9	-7.1	3.3	1.6	-0.4
TOTAL TRANSPORTS (4)	9972.4		8579.7		9663.1		10186.2		-3.7	2.4	1.1	0.2
TOTAL DES SECTEURS												
ELECTRICITE (1)	111.1	27.5	133.3	35.6	159.2	38.5	177.7	40.5	4.7	3.6	2.2	3.4
GAZ NATUREL (2)	112.8	8.2	156.3	12.2	207.3	14.7	240.4	16.1	8.5	5.8	3.0	5.6
PETROLE (3)	382.8	57.2	277.9	44.3	275.3	39.4	263.2	35.5	-8.0	-0.3	-0.9	-2.8
-KEROSENE ET G.P.L.	16.4	2.0	12.4	1.7	12.3	1.5	12.2	1.4	-6.6	-0.3	-0.3	-2.2
-HUILES LEGERES	76.6	11.8	46.3	7.7	32.2	4.8	22.5	3.2	-11.8	-7.0	-6.9	-8.4
-DIESEL	45.7	7.1	40.2	6.7	46.9	7.1	53.2	7.6	-3.2	3.1	2.5	1.1
-HUILES LOURDES	88.7	14.8	45.1	8.1	38.5	6.3	36.4	5.6	-15.5	-3.1	-1.1	-6.2
-ESS. POUR MOTEURS	140.8	19.5	119.7	17.9	126.9	17.1	118.3	15.1	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
-CARB. ET ESS. AVI.	14.6	2.1	14.1	2.2	18.4	2.6	20.6	2.7	-0.9	5.4	2.3	2.5
CHARBON ET COKE (5)	645.4	1.2	590.1	1.2	481.3	0.9	592.1	1.0	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
ENERGIES NON CONV. (4)	2039.9	5.9	2145.3	6.7	2359.1	6.6	2604.6	6.9	1.3	1.9	2.0	1.8
TOTAL DE LA DEMANDE (4)	34731.0		32164.6		35587.8		37711.3		-1.9	2.0	1.2	0.6

NOTES: (1) EN TWH
(2) EN 10**9 PIEDS CUBES
(3) EN 10**3 BARILS/JOUR
(4) EN 10**3 TEP
(5) EN 10**3 TONNES COURTES

ENERGIES NON CONVENTIONNELLES:

RESIDENTIEL ET INDUSTRIEL: CONSOMMATION DE BOIS Y COMPRIS LE NIVEAU ESTIME EN 1981.

TRANSPORTS: METHANOL.

SECTEUR INDUSTRIEL:

COMPREND LA CONSOMMATION DES RAFFINERIES EN DISTILLATS MOYENS ET LEGERS, HUILES LOURDES ET GAZ NATUREL.

DATE: 31-10-84

TABLEAU 2

*** PREVISIONS DE LA DEMANDE D'ENERGIE AU QUEBEC ***
INCLUANT LA CONSOMMATION TOTALE DE BOIS
EN MILLIERS DE TEP

SOURCE: SCENARIO D.G.A.84.04

	1981	%	1985	%	1990	%	1995	%	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 81-85 %	85-90 %	90-95 %	81-95 %
RESIDENTIEL												
ELECTRICITE	2987.1	38.8	3625.4	51.7	4277.3	60.2	4728.5	65.5	5.0	3.4	2.0	3.3
GAZ NATUREL	558.5	7.3	627.6	9.0	769.7	10.8	861.4	11.9	3.0	4.2	2.3	3.1
PETROLE	3573.4	46.4	2236.2	31.9	1646.0	23.2	1227.9	17.0	-11.1	-5.9	-5.7	-7.3
-KEROSENE ET G.P.L.	357.8	4.6	267.3	3.8	226.0	3.2	196.7	2.7	-7.0	-3.3	-2.7	-4.2
-HUILES LEGERES	2928.3	38.0	1761.7	25.1	1230.5	17.3	854.2	11.8	-11.9	-6.9	-7.0	-8.4
-DIESEL	199.5	2.6	148.5	2.1	148.5	2.1	148.5	2.1	-7.1	0.0	0.0	-2.1
-HUILES LOURDES	87.8	1.1	58.7	0.8	41.0	0.6	28.5	0.4	-9.6	-6.9	-7.0	-7.7
ENERGIES NON CONV.	580.4	7.5	517.3	7.4	416.5	5.9	406.6	5.6	-2.8	-4.2	-0.5	-2.5
TOTAL RESIDENTIEL	7699.5		7006.5		7109.5		7224.3		-2.3	0.3	0.3	-0.5
COMMERCIAL												
ELECTRICITE	1683.9	43.4	1839.2	49.6	2278.7	56.1	2715.8	60.7	2.2	4.4	3.6	3.5
GAZ NATUREL	448.4	11.6	812.1	21.9	907.7	22.3	991.3	22.2	16.0	2.2	1.8	5.8
PETROLE	1746.1	45.0	1054.6	28.5	879.0	21.6	766.7	17.1	-11.8	-3.6	-2.7	-5.7
-KEROSENE ET G.P.L.	90.1	2.3	109.9	3.0	121.8	3.0	131.4	2.9	5.1	2.1	1.5	2.7
-HUILES LEGERES	846.2	21.8	478.9	12.9	358.3	8.8	260.4	5.8	-13.3	-5.6	-6.2	-8.1
-DIESEL	102.6	2.6	97.9	2.6	112.3	2.8	121.8	2.7	-1.2	2.8	1.6	1.2
-HUILES LOURDES	707.3	18.2	367.8	9.9	286.6	7.1	253.2	5.7	-15.1	-4.9	-2.5	-7.1
TOTAL COMMERCIAL	3878.4		3705.9		4065.4		4473.8		-1.1	1.9	1.9	1.0
INDUSTRIEL												
ELECTRICITE	4862.5	36.9	5972.2	46.4	7096.9	48.1	7789.8	49.2	5.3	3.5	1.9	3.4
GAZ NATUREL	1836.6	13.9	2497.6	19.4	3473.3	23.5	3738.3	23.6	8.0	6.8	1.5	5.2
PETROLE	4608.5	35.0	2415.4	18.8	2071.0	14.0	1999.8	12.6	-14.9	-3.0	-0.7	-5.8
-KEROSENE ET G.P.L.	255.0	1.9	158.3	1.2	178.7	1.2	189.6	1.2	-11.2	2.5	1.2	-2.1
-HUILES LEGERES	329.4	2.5	242.9	1.9	136.1	0.9	89.4	0.6	-7.3	-10.9	-8.1	-8.9
-DIESEL	648.7	4.9	563.7	4.4	679.3	4.6	786.1	5.0	-3.5	3.8	3.0	1.4
-HUILES LOURDES	3375.3	25.6	1450.5	11.3	1076.9	7.3	934.7	5.9	-19.0	-5.8	-2.8	-8.8
CHARBON ET COKE	413.7	3.1	378.3	2.9	308.5	2.1	379.6	2.4	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
ENERGIES NON CONV.	1459.4	11.1	1609.0	12.5	1800.0	12.2	1919.5	12.1	2.5	2.3	1.3	2.0
TOTAL INDUSTRIEL	13180.7		12872.6		14749.8		15826.9		-0.6	2.8	1.4	1.3

TABLEAU 2 (suite)

TRANSPORTS												
ELECTRICITE	21.5	0.2	29.1	0.3	35.8	0.4	47.8	0.5	7.9	4.2	5.9	5.9
G.N.V.	0.1	0.0	1.0	0.0	73.6	0.8	467.9	4.6	71.2	135.0	44.7	80.6
ESS. POUR MOTEURS	6761.1	67.8	5750.6	67.0	6095.7	63.1	5682.5	55.8	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
DIESEL	1499.9	15.0	1346.0	15.7	1576.5	16.3	1793.8	17.6	-2.7	3.2	2.6	1.3
CARB. ET ESS. AVI.	728.0	7.3	702.2	8.2	914.8	9.5	1024.7	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
HUILES LOURDES	957.0	9.6	731.6	8.5	824.1	8.5	890.9	8.7	-6.5	2.4	1.6	-0.5
ENERGIES NON CONV.	2.4	0.0	19.1	0.2	142.6	1.5	278.5	2.7	68.2	49.5	14.3	40.5
MODE ROUTIER	7794.0	78.2	6765.3	78.9	7458.5	77.2	7778.5	76.4	-3.5	2.0	0.8	-0.0
MODE FERROVIAIRE	274.1	2.7	236.9	2.8	260.4	2.7	269.9	2.6	-3.6	1.9	0.7	-0.1
MODE AERIEN	728.0	7.3	702.2	8.2	914.8	9.5	1024.7	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
MODE MARITIME	1175.9	11.8	875.2	10.2	1029.5	10.7	1113.1	10.9	-7.1	3.3	1.6	-0.4
TOTAL TRANSPORTS	9972.4		8579.7		9663.1		10186.2		-3.7	2.4	1.1	0.2
TOTAL DES SECTEURS												
ELECTRICITE	9555.0	27.5	11465.9	35.6	13688.7	38.5	15281.9	40.5	4.7	3.6	2.2	3.4
GAZ NATUREL	2843.5	8.2	3938.4	12.2	5224.3	14.7	6058.9	16.1	8.5	5.8	3.0	5.6
PETROLE	19873.5	57.2	14236.6	44.3	14007.1	39.4	13386.4	35.5	-8.0	-0.3	-0.9	-2.8
-KEROSENE ET G.P.L.	702.9	2.0	535.4	1.7	526.5	1.5	517.7	1.4	-6.6	-0.3	-0.3	-2.2
-HUILES LEGERES	4103.8	11.8	2483.5	7.7	1724.9	4.8	1203.9	3.2	-11.8	-7.0	-6.9	-8.4
-DIESEL	2450.8	7.1	2156.1	6.7	2516.5	7.1	2850.3	7.6	-3.2	3.1	2.5	1.1
-HUILES LOURDES	5126.9	14.8	2608.7	8.1	2228.6	6.3	2107.3	5.6	-15.5	-3.1	-1.1	-6.2
-ESS. POUR MOTEURS	6761.1	19.5	5750.6	17.9	6095.7	17.1	5682.5	15.1	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
-CARB. ET ESS. AVI.	728.0	2.1	702.2	2.2	914.8	2.6	1024.7	2.7	-0.9	5.4	2.3	2.5
CHARBON ET COKE	413.7	1.2	378.3	1.2	308.5	0.9	379.6	1.0	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
ENERGIES NON CONV.	2039.9	5.9	2145.3	6.7	2359.1	6.6	2604.6	6.9	1.3	1.9	2.0	1.8
TOTAL DE LA DEMANDE	34731.0		32164.6		35587.8		37711.3		-1.9	2.0	1.2	0.6

ENERGIES NON CONVENTIONNELLES:

RESIDENTIEL ET INDUSTRIEL: CONSOMMATION DE BOIS Y COMPRIS LE NIVEAU ESTIME EN 1981.

TRANSPORTS: METHANOL.

SECTEUR INDUSTRIEL:

COMPREND LA CONSOMMATION DES RAFFINERIES EN DISTILLATS MOYENS ET LEGERS, HUILES LOURDES ET GAZ NATUREL.

DATE: 31-10-84

TABLEAU 3

*** PREVISIONS DE LA DEMANDE D'ENERGIE AU QUEBEC ***
INCLUANT LA CONSOMMATION TOTALE DE BOIS
EN PETAJOULES

SOURCE: SCENARIO D.G.A.84.04

									TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN			
	1981	%	1985	%	1990	%	1995	%	81-85 %	85-90 %	90-95 %	81-95 %
RESIDENTIEL												
ELECTRICITE	125.1	38.8	151.8	51.7	179.1	60.2	198.0	65.5	5.0	3.4	2.0	3.3
GAZ NATUREL	23.4	7.3	26.3	9.0	32.2	10.8	36.1	11.9	3.0	4.2	2.3	3.1
PETROLE	149.6	46.4	93.6	31.9	68.9	23.2	51.4	17.0	-11.1	-5.9	-5.7	-7.3
-KEROSENE ET G.P.L.	15.0	4.6	11.2	3.8	9.5	3.2	8.2	2.7	-7.0	-3.3	-2.7	-4.2
-HUILES LEGERES	122.6	38.0	73.8	25.1	51.5	17.3	35.8	11.8	-11.9	-6.9	-7.0	-8.4
-DIESEL	8.4	2.6	6.2	2.1	6.2	2.1	6.2	2.1	-7.1	0.0	0.0	-2.1
-HUILES LOURDES	3.7	1.1	2.5	0.8	1.7	0.6	1.2	0.4	-9.6	-6.9	-7.0	-7.7
ENERGIES NON CONV.	24.3	7.5	21.7	7.4	17.4	5.9	17.0	5.6	-2.8	-4.2	-0.5	-2.5
TOTAL RESIDENTIEL	322.3		293.3		297.6		302.5		-2.3	0.3	0.3	-0.5
COMMERCIAL												
ELECTRICITE	70.5	43.4	77.0	49.6	95.4	56.1	113.7	60.7	2.2	4.4	3.6	3.5
GAZ NATUREL	18.8	11.6	34.0	21.9	38.0	22.3	41.5	22.2	16.0	2.2	1.8	5.8
PETROLE	73.1	45.0	44.1	28.5	36.8	21.6	32.1	17.1	-11.8	-3.6	-2.7	-5.7
-KEROSENE ET G.P.L.	3.8	2.3	4.6	3.0	5.1	3.0	5.5	2.9	5.1	2.1	1.5	2.7
-HUILES LEGERES	35.4	21.8	20.1	12.9	15.0	8.8	10.9	5.8	-13.3	-5.6	-6.2	-8.1
-DIESEL	4.3	2.6	4.1	2.6	4.7	2.8	5.1	2.7	-1.2	2.8	1.6	1.2
-HUILES LOURDES	29.6	18.2	15.4	9.9	12.0	7.1	10.6	5.7	-15.1	-4.9	-2.5	-7.1
TOTAL COMMERCIAL	162.4		155.1		170.2		187.3		-1.1	1.9	1.9	1.0
INDUSTRIEL												
ELECTRICITE	203.6	36.9	250.0	46.4	297.1	48.1	326.1	49.2	5.3	3.5	1.9	3.4
GAZ NATUREL	76.9	13.9	104.6	19.4	145.4	23.5	156.5	23.6	8.0	6.8	1.5	5.2
PETROLE	192.9	35.0	101.1	18.8	86.7	14.0	83.7	12.6	-14.9	-3.0	-0.7	-5.8
-KEROSENE ET G.P.L.	10.7	1.9	6.6	1.2	7.5	1.2	7.9	1.2	-11.2	2.5	1.2	-2.1
-HUILES LEGERES	13.8	2.5	10.2	1.9	5.7	0.9	3.7	0.6	-7.3	-10.9	-8.1	-8.9
-DIESEL	27.2	4.9	23.6	4.4	28.4	4.6	32.9	5.0	-3.5	3.8	3.0	1.4
-HUILES LOURDES	141.3	25.6	60.7	11.3	45.1	7.3	39.1	5.9	-19.0	-5.8	-2.8	-8.8
CHARBON ET COKE	17.3	3.1	15.8	2.9	12.9	2.1	15.9	2.4	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
ENERGIES NON CONV.	61.1	11.1	67.4	12.5	75.4	12.2	80.4	12.1	2.5	2.3	1.3	2.0
TOTAL INDUSTRIEL	551.8		538.9		617.5		662.6		-0.6	2.8	1.4	1.3

TRANSPORTS												
ELECTRICITE	0.9	0.2	1.2	0.3	1.5	0.4	2.0	0.5	7.9	4.2	5.9	5.9
G.N.V.	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.8	19.6	4.6	71.2	135.0	44.7	80.5
ESS. POUR MOTEURS	283.1	67.8	240.7	67.0	255.2	63.1	237.9	55.8	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
DIESEL	62.8	15.0	56.4	15.7	66.0	16.3	75.1	17.6	-2.7	3.2	2.6	1.3
CARB. ET ESS. AVI.	30.5	7.3	29.4	8.2	38.3	9.5	42.9	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
HUILES LOURDES	40.1	9.6	30.6	8.5	34.5	8.5	37.3	8.7	-6.5	2.4	1.6	-0.5
ENERGIES NON CONV.	0.1	0.0	0.8	0.2	6.0	1.5	11.7	2.7	68.2	49.5	14.3	40.5
MODE ROUTIER	326.3	78.2	283.2	78.9	312.3	77.2	325.6	76.4	-3.5	2.0	0.8	-0.0
MODE FERROVIAIRE	11.5	2.7	9.9	2.8	10.9	2.7	11.3	2.6	-3.6	1.9	0.7	-0.1
MODE AERIEN	30.5	7.3	29.4	8.2	38.3	9.5	42.9	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
MODE MARITIME	49.2	11.8	36.6	10.2	43.1	10.7	46.6	10.9	-7.1	3.3	1.6	-0.4
TOTAL TRANSPORTS	417.5		359.2		404.6		426.4		-3.7	2.4	1.1	0.2
TOTAL DES SECTEURS												
ELECTRICITE	400.0	27.5	480.0	35.6	573.1	38.5	639.8	40.5	4.7	3.6	2.2	3.4
GAZ NATUREL	119.0	8.2	164.9	12.2	218.7	14.7	253.7	16.1	8.5	5.8	3.0	5.6
PETROLE	832.0	57.2	596.0	44.3	586.4	39.4	560.4	35.5	-8.0	-0.3	-0.9	-2.8
-KEROSENE ET G.P.L.	29.4	2.0	22.4	1.7	22.0	1.5	21.7	1.4	-6.6	-0.3	-0.3	-2.2
-HUILES LEGERES	171.8	11.8	104.0	7.7	72.2	4.8	50.4	3.2	-11.8	-7.0	-6.9	-8.4
-DIESEL	102.6	7.1	90.3	6.7	105.4	7.1	119.3	7.6	-3.2	3.1	2.5	1.1
-HUILES LOURDES	214.6	14.8	109.2	8.1	93.3	6.3	88.2	5.6	-15.5	-3.1	-1.1	-6.2
-ESS. POUR MOTEURS	283.1	19.5	240.7	17.9	255.2	17.1	237.9	15.1	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
-CARB. ET ESS. AVI.	30.5	2.1	29.4	2.2	38.3	2.6	42.9	2.7	-0.9	5.4	2.3	2.5
CHARBON ET COKE	17.3	1.2	15.8	1.2	12.9	0.9	15.9	1.0	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
ENERGIES NON CONV.	85.4	5.9	89.8	6.7	98.8	6.6	109.0	6.9	1.3	1.9	2.0	1.8
TOTAL DE LA DEMANDE	1454.0		1346.6		1489.9		1578.8		-1.9	2.0	1.2	0.6

ENERGIES NON CONVENTIONNELLES:

RESIDENTIEL ET INDUSTRIEL: CONSOMMATION DE BOIS Y COMPRIS LE NIVEAU ESTIME EN 1981.

TRANSPORTS: METHANOL.

SECTEUR INDUSTRIEL:

COMPREND LA CONSOMMATION DES RAFFINERIES EN DISTILLATS MOYENS ET LEGERS, HUILES LOURDES ET GAZ NATUREL.

II - SYNTHÈSE DES RÉSULTATS OBTENUS

A) Le contexte socio-économique

Au terme de l'analyse effectuée, les principales caractéristiques suivantes se dégagent:

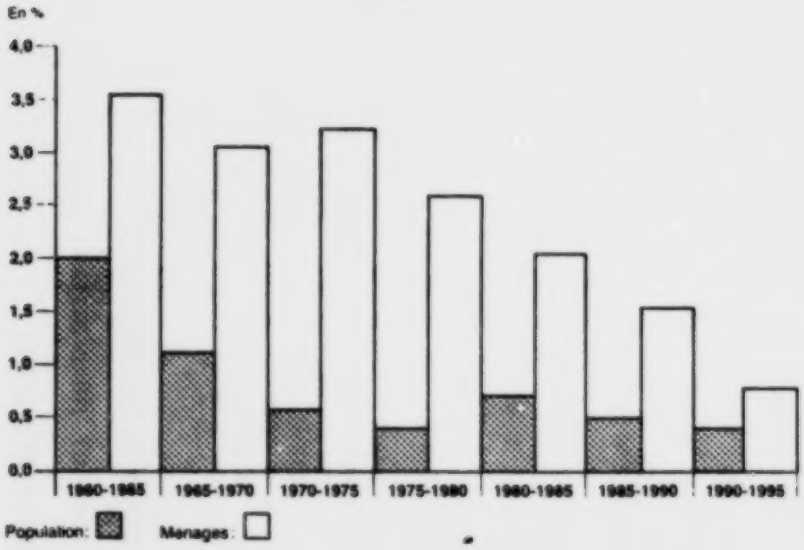
- L'évolution démographique

Comme la plupart des économies nord-américaines, le Québec connaîtra un ralentissement de la croissance de sa population. Le nombre de ménages, qui s'est accru au rythme annuel de 2,9% durant les années soixante-dix, ne progressera qu'à un rythme de 1,7% durant la période 1981-1990 et à 0,8% de 1990 à 1995. Ce ralentissement aura un effet direct sur la croissance de la consommation énergétique des secteurs résidentiel et des transports.

Graphique 4

Évolution de la population et des ménages
(taux de croissance annuel moyen)

1960-1995



- La croissance économique

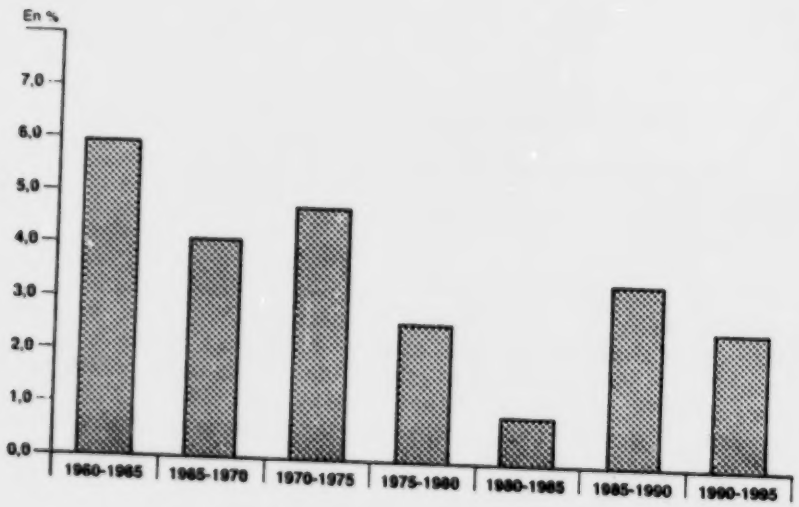
Sur l'ensemble de la période 1981-1995, le taux de croissance annuel moyen (T.C.A.M.) du P.I.B. (2,4%) sera également inférieur à la croissance des années soixante-dix. Affecté par la récession de 1982, le taux de croissance de la première sous-période 1981-1985 ne sera que de 0,8%. De 1985 à 1990 ce taux de croissance monte à 3,3% pour redescendre à 2,5% sur la dernière sous-période.

Sur cette période, le Québec devrait connaître un arrêt de la tendance vers la tertiarisation de l'économie, ce secteur conservant plus ou moins son importance relative.

Graphique 5

Évolution du produit intérieur brut du Québec
(taux de croissance annuel moyen)

1960-1995



• Les prix

La croissance générale des prix devrait se stabiliser autour de 5% par an.

Le prix international du pétrole se maintiendra au niveau actuel pour les années 1984 et 1985, ce qui correspond à une baisse de 10% en termes réels. Il suivrait ensuite le rythme de l'inflation jusqu'en 1990. De 1990 à 1995, le taux de croissance annuel moyen du prix international du pétrole dépasserait l'inflation de 2%.

Le prix pondéré canadien devrait quant à lui atteindre le niveau du prix du pétrole international livré à Montréal vers 1986.

Le tableau 5 montre l'évolution prévue des prix relatifs des formes d'énergie par secteur. Dans les secteurs résidentiel et industriel, peu de changements sont attendus. Dans le secteur commercial, l'électricité devrait améliorer sa position concurrentielle sur le pétrole et le gaz.

B) L'évolution de la demande globale d'énergie

• Le taux de croissance de la demande d'énergie

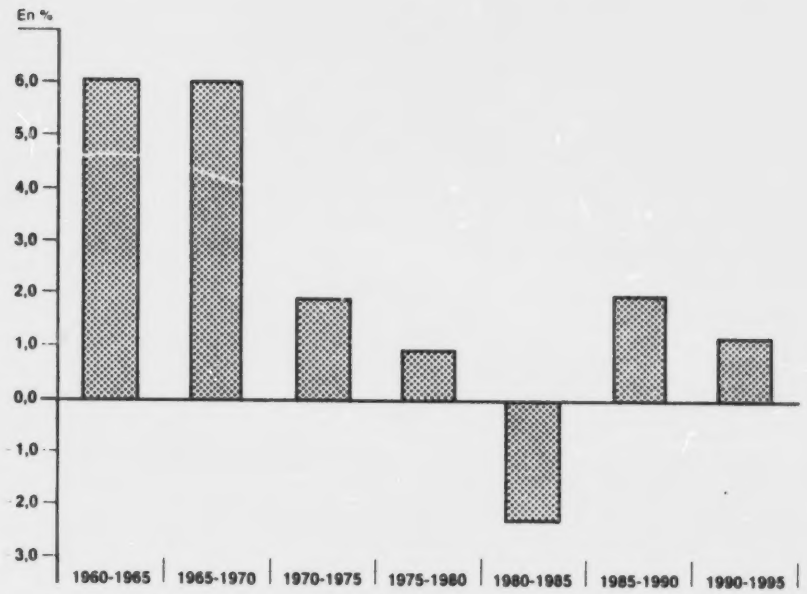
Le ralentissement de la croissance démographique et économique, la substitution des formes d'énergie et les économies d'énergie contribueront à ralentir le rythme de croissance de la demande d'énergie par rapport aux décennies soixante et soixante-dix. De 1981 à 1995, le taux de croissance annuel moyen (T.C.A.M.) de la demande d'énergie finale pour le Québec sera inférieur à 1%, soit 0,6%. La demande se situerait à 37,7 millions de tep en 1995 soit un niveau de 9% supérieur à la consommation de 1981, qui était de 34,7 millions de tep.

Ce T.C.A.M. est cependant très différent par sous-période. La combinaison des facteurs ci-haut mentionnés et, notamment, la récession économique de 1982, amènent un T.C.A.M. négatif (-1,9%) pour la première sous-période. Le T.C.A.M. remonte à 2,0% de 1985 à 1990, entraîné par la forte demande du secteur industriel. Enfin, de 1990 à 1995, ce taux redescend à un niveau légèrement supérieur à 1%, qui semble être le nouveau rythme de croissance de la demande d'énergie à long terme.

Graphique 6

Évolution de la demande totale d'énergie
(taux de croissance annuel moyen)

1960-1995



- La consommation par habitant

La consommation par habitant diminue en début de période, passant de 5,4 tep en 1981 à 4,9 en 1985. En 1990, le niveau de 1981 est de nouveau atteint pour finir à 5,5 tep en 1995. Par contre, la consommation par ménage en 1995 (14,6 tep) demeure inférieure au niveau de 1981 (16,2 tep).

Tableau 4

Évolution des principaux indicateurs socio-économiques
(taux de croissance annuel moyen)

1971-1995

	1971-1981	1981-1990	1990-1995	1981-1995
PRODUIT INTÉRIEUR BRUT				
- Secteur primaire	-0,3	2,7	3,2	2,9
- Secteur secondaire	2,1	2,3	2,4	2,3
• manufacturier	2,5	2,3	2,4	2,4
• construction	0,2	2,0	2,1	2,0
- Secteur tertiaire	3,9	2,2	2,6	2,3
Total	3,2	2,2	2,5	2,4
POPULATION	0,7	0,4	0,4	0,4
MÉNAGES	2,9	1,7	0,8	1,4

Source: Bureau de la Statistique du Québec - Direction des études quantitatives - Scénario OR8305

Tableau 5

Prix relatif de l'énergie, par secteur (en énergie utile)

1983-1995

RÉSIDENTIEL

	1983	1985	1990	1995
Électricité	100	100	100	100
Gaz	88	85	78	78
Pétrole	126	122	111	111

COMMERCIAL

	1983	1985	1990	1995
Électricité	100	100	100	100
Gaz	75	75	80	80
Pétrole	85	85	90	90

INDUSTRIEL

	1983	1985	1990	1995
Électricité	100	100	100	100
Gaz	75	75	75	75
Pétrole	80	80	80	80

Source: D.G.A. - Direction de l'analyse des prix et tarifs

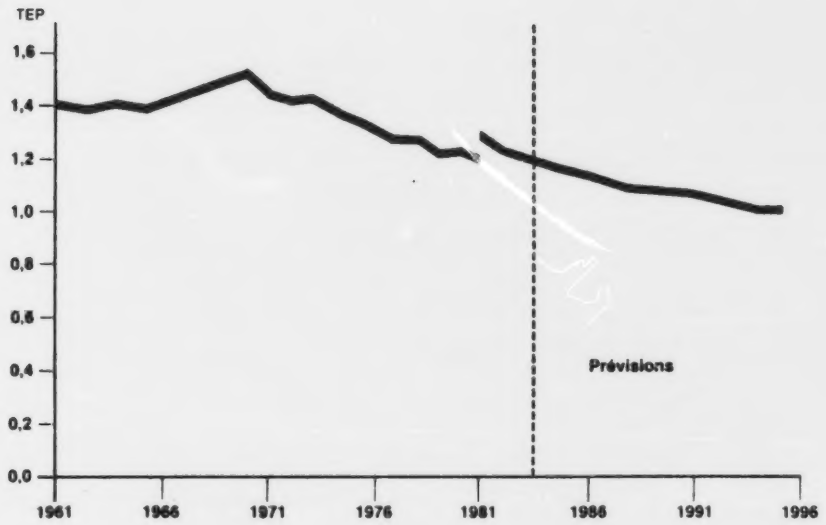
- La consommation par millier de dollars de P.I.B.

Par ailleurs, la consommation totale d'énergie par millier de dollars de P.I.B. passe de 1,27 tep en 1981 à 1,07 tep en 1990 et 1,01 tep en 1995. Le décrochage entre la demande d'énergie et la croissance du P.I.B. devient donc moins marqué après 1990.

Graphique 7

Évolution de la consommation totale d'énergie par millier de dollars de production
(en tep)

1961-1995



NOTE: Le première partie de la courbe (1960-1981) exclue la consommation de biomasse et la consommation énergétique des raffineries.

• La consommation par secteur

Durant la période 1981-1995, on assiste à une certaine diminution de l'importance relative de la consommation d'énergie du secteur des transports et du secteur résidentiel, au profit du secteur industriel. Ce dernier passe de 38,0% de la consommation totale en énergie finale en 1981 à 41,4% en 1990 et 42% en 1995. Quant au secteur commercial, sa position relative se maintient à peu près, passant de 11,2% en 1981 à 11,9% en 1995.

C) L'évolution de la demande par forme d'énergie

• L'électricité

· La demande d'électricité

Le taux de croissance prévu de la demande d'électricité est de beaucoup supérieur au T.C.A.M. de la demande globale d'énergie tout au cours de la période de prévisions (3,4% contre 0,6% de 1981 à 1995). Ce phénomène est particulièrement marqué jusqu'en 1990 alors que l'électricité pénètre rapidement (T.C.A.M. de 4,1% contre 0,3% de 1981 à 1990). La pénétration de l'électricité ralentit en fin de période (1990-1995) alors que le T.C.A.M. de l'électricité redescend à 2,2%.

Comme corollaire, la part de l'électricité dans le bilan global de la demande d'énergie du Québec augmente rapidement, passant de 27,5% en 1981 à 35,6% en 1985, à 38,5% en 1990 et enfin à 40,5% en 1995. Ce schème se retrouve dans tous les secteurs, sauf celui des transports, où la présence de l'électricité demeure marginale.

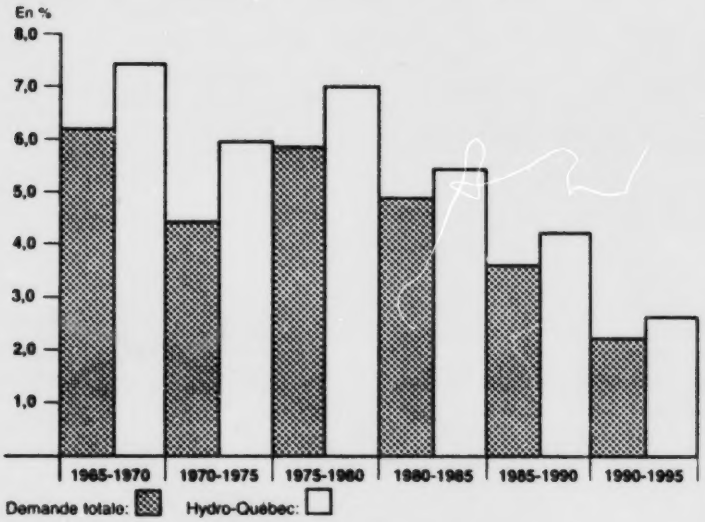
· Les ventes d'Hydro-Québec

Les ventes d'Hydro-Québec au Québec connaissent une croissance encore plus forte, augmentant à un rythme annuel de 5,0% pour la période 1981-1990 (période de forte pénétration) pour redescendre à 2,6% entre 1990 et 1995, pour une moyenne de 4,1% sur l'ensemble de la période 1981-1995. Les ventes passent ainsi de 89 TWh en 1981 à 157 TWh en 1995.

Graphique 8

Évolution de la demande totale d'électricité
et des ventes d'Hydro-Québec
(taux de croissance annuel moyen)

1965-1995



- Le pétrole

Parallèlement à l'augmentation de la part de l'électricité, on assiste à une diminution sensible de la présence des produits pétroliers dans le bilan énergétique québécois. Le pétrole perd plus de vingt points de pourcentage sur l'ensemble de la période, passant de 57,2% du bilan en 1981 à 35,5% en 1995.

En outre, la diminution de l'importance relative du pétrole est encore beaucoup plus spectaculaire si on exclut le secteur des transports. En effet, pour l'ensemble des trois autres secteurs, la part du pétrole, qui était de 40,0% en 1981, passerait à 14,1% en 1995.

La consommation de produits pétroliers à des fins énergétiques diminue en valeur absolue de 31,2% sur la période, passant de 382 800 barils de pétrole par jour en 1981 à 263 200 barils par jour en 1995.

- Le gaz naturel

Le gaz naturel connaît une forte pénétration en début de période, passant de 8,2% du bilan à 12,2% en 1985. La demande se situe alors à 156 milliards de pieds cubes contre 113 milliards de pieds cubes en 1981. Cette pénétration ralentit par la suite de sorte que la part du gaz dans le bilan global atteint 14,7% en 1990 et 16,1% en 1995.

- Le charbon et les énergies non conventionnelles

- Le charbon

Le charbon demeure marginal, sa consommation se maintenant à peu près durant la période et sa part diminuant quelque peu passant de 1,2% en 1981 à 1,0 en 1995.

- Les énergies non conventionnelles

Les prévisions présentées ici intègrent les principales filières énergétiques non conventionnelles - soit le bois dans les secteurs résidentiel et industriel et le méthanol dans le secteur des transports. Ces deux formes d'énergie, qui représentaient 5,9% du bilan global en 1981 passeraient à 6,9% du bilan en 1995. Si on ajoute à l'analyse le gaz naturel pour véhicules (G.N.V.) employé dans le secteur des transports - et déjà inclus plus haut dans le gaz naturel -, cette part augmente à 8,2% en 1995.

On notera que les présentes prévisions n'intègrent pas, en tant que telles, deux filières énergétiques non conventionnelles qui jouent un certain rôle dans le bilan énergétique québécois - soit la biomasse urbaine et le "solaire passif".

Comme nous l'avons déjà signalé auparavant, la consommation de bois de 1981 et la consommation énergétique des raffineries n'étaient pas incluses dans les prévisions d'octobre 1982 du Ministère. Le tableau qui suit présente la répartition du bilan énergétique par forme selon que l'on inclut ou non ces deux éléments.

Tableau 6

Répartition du bilan énergétique par forme d'énergie
(en pourcentage)

	1990		1995	
	Ancienne base *	Nouvelle base **	Ancienne base *	Nouvelle base **
Électricité	41,1	38,5	43,1	40,5
Gaz naturel	15,1	14,7	16,6	16,1
Pétrole	41,4	39,4	37,1	35,5
Charbon et coke	0,9	0,9	1,1	1,0
Energies non conventionnelles	1,5 ***	6,6	2,1 ***	6,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

* Consommation de bois de 1981 et consommation des raffineries exclues
** Consommation de bois de 1981 et consommation des raffineries incluses
*** Consommation de méthanol et consommation de bois en sus du niveau de 1981

*

CHAPITRE 3

LE SECTEUR RÉSIDENTIEL

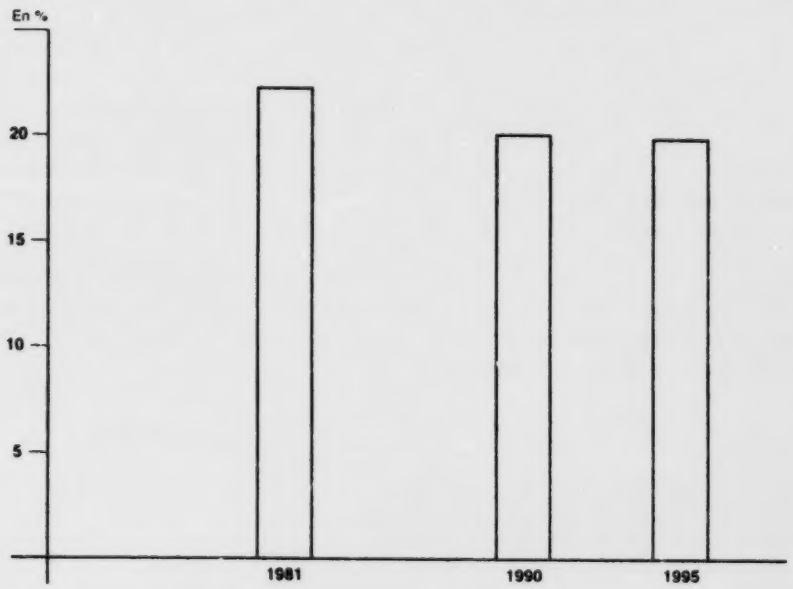
I - CONSOMMATION TOTALE ET ECONOMIES D'ÉNERGIE

La consommation globale d'énergie du secteur résidentiel diminue en début de période, passant de 7,7 millions de tep à 7,0 millions de tep en 1985. Elle remonte lentement par la suite sur le reste de la période. Toutefois, la consommation de 1995 reste inférieure de 6,2% au niveau atteint en 1981.

Graphique 9

La part du secteur résidentiel dans la demande totale d'énergie (en pourcentage)

1981-1995



A) Le ralentissement démographique

Une première série de facteurs de cette évolution a trait au ralentissement démographique que connaîtra le Québec. En effet, si au cours de la décennie soixante-dix le nombre de ménages a crû à un rythme de 2,9% par année, il ne devrait croître que de 1,7% (1) par année sur la période 1981-1990. Ce rythme devrait encore diminuer pour atteindre 0,8% durant la dernière sous-période de prévisions (1990-1995). En outre, la taille moyenne des ménages diminuera également de sorte que le taux de croissance de la population totale sera plus faible que celui des ménages (0,4% par année sur la période 1981-1995 contre 0,7% par année au cours des décennies soixante et soixante-dix). Advenant l'hypothèse où les taux se maintiendraient au niveau de ceux que le Québec a connus au cours de la dernière décennie, il y aurait 23% plus de ménages en 1995 que ceux retenus dans les présentes prévisions et 4,3% plus d'habitants.

B) La diminution de la consommation d'énergie par ménage

La chute dans la croissance de la demande d'énergie du secteur résidentiel n'est pas uniquement reliée à une croissance plus faible du nombre de ménages. En effet, la consommation globale par ménage passerait elle-même de 3,5 tep à 2,9 tep de 1981 à 1990 et à 2,8 en 1995. Parmi les causes importantes de cette baisse, outre la baisse de la taille des ménages, notons la pénétration de l'électricité comme source d'énergie pour le chauffage de l'espace, l'amélioration de l'efficacité thermique des anciens bâtiments, l'amélioration des normes de construction des nouveaux logements et une certaine saturation de la demande d'électricité pour l'électro-ménager.

---

(1) L'évolution des variables socio-économiques a été tirée des prévisions à moyen terme effectuées par le B.S.Q. avec son modèle économétrique CHOIX.

DATE: 31-10-84

TABLEAU 7

*** CONSOMMATION EN ENERGIE UTILE ET FINALE DU SECTEUR RESIDENTIEL ***

1982 - 1995

SOURCE: SCENARIO D.G.A.84.04

				TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN		
	1982	1990	1995	1982-1990	1990-1995	1982-1995
CONSOMMATION UNITAIRE EN CHAUFFAGE						
ENERGIE UTILE (TEP)	1.66	1.46	1.41	-1.6	-0.7	-1.3
ENERGIE FINALE (TEP)	2.30	1.80	1.69	-3.0	-1.3	-2.4
CONSOMMATION TOTALE						
ENERGIE UTILE ('000 TEP)	5919.8	6169.6	6410.5	0.5	0.8	0.6
ENERGIE FINALE ('000 TEP)	7429.3	7109.5	7224.3	-0.5	0.3	-0.2
CONSOMMATION TOTALE PAR MENAGE						
ENERGIE UTILE (TEP)	2.68	2.51	2.50	-0.8	-0.1	-0.5
ENERGIE FINALE (TEP)	3.36	2.90	2.82	-1.8	-0.6	-1.3

Graphique 10

Évolution de la consommation d'énergie par ménage
dans le secteur résidentiel
(en tep)

1961-1995

NOTE: La première partie de la courbe (1960-1981) exclue la consommation de biomasse.

- L'effet de la pénétration de l'électricité

L'électricité étant plus efficace que le gaz naturel, le pétrole et le bois pour le chauffage de l'espace, une augmentation de son utilisation relative entraîne, caeteris paribus, une baisse de la consommation totale du secteur en énergie finale. Or, comme nous le verrons plus loin, l'électricité connaîtra une forte pénétration du marché du chauffage résidentiel. N'eût été de cette pénétration, la consommation totale du secteur résidentiel aurait connu une croissance annuelle moyenne de 0,6% sur la période 1982-1995 au lieu d'une décroissance de 0,2%, soit 0,8 million de tep de plus en 1995.

- L'efficacité thermique des anciens bâtiments

Nonobstant la baisse de consommation entraînée par la substitution des formes d'énergie, l'ensemble des logements construits avant 1982 connaîtront une amélioration moyenne de 6% au niveau de la consommation d'énergie pour fin de chauffage de l'espace de 1981 à 1990 (7% de 1981 à 1995). De plus, les logements qui se convertissent à l'électricité devraient réaliser une économie supplémentaire de 12%. A titre d'illustration, une maison unifamiliale construite au cours des années 1960 et chauffant au pétrole consommait environ 30 100 kWh en 1981 en équivalent électricité pour ses besoins de chauffage de l'espace. Cette même maison une fois convertie à l'électricité en 1995 ne consommerait plus que 24 766 kWh (23 600 kWh d'électricité et 1 000 kWh équivalent en bois).

Du stock de logements existants en 1981, un certain nombre parmi les plus vieux et les moins efficaces au niveau thermique seront démolis au cours de la période de prévisions (106 000 unités de 1981 à 1995) et remplacés par des logements neufs consommant moins d'énergie. Cette substitution de vieux logements par des logements neufs réduit la consommation totale d'environ 104 000 de tep à l'horizon 1995.

- L'efficacité thermique des logements neufs

Comme conséquence du ralentissement démographique, la construction de nouveaux logements diminue sur la période de prévisions. De plus de 51 000 logements au cours de la décennie soixante-dix, la moyenne annuelle de construction de nouveaux logements tomberait à 35 000 pour la période 1991-1995.

En outre, la part des maisons unifamiliales, qui a été de 52% des nouvelles constructions durant la dernière décennie, se stabilisera rapidement autour de 45% entraînant, caeteris paribus, une baisse de la consommation moyenne d'énergie par logement.

Tableau 8

Évolution des mises en chantier selon le type de logements

1971-1995

	1971-1980	1981-1985	1991-1995
MISES EN CHANTIER	514 376	183 924	176 300
unifamilial	267 095	82 499	76 700
part relative	51,9	44,9	43,5
multifamilial	247 281	101 425	99 600
part relative	48,1	55,1	56,5

Source: Bureau de la Statistique du Québec - Direction des études quantitatives - Scénario OR8305.

Déjà en 1982, les nouveaux logements construits étaient beaucoup plus efficaces au niveau de leurs besoins en chauffage de l'espace que la moyenne des logements existants. Les normes de construction en vigueur alors (y compris la diminution de la taille des logements) induisent une amélioration de 48% quant aux besoins de chauffage d'un logement par rapport aux normes des années soixante. Cette amélioration devrait se poursuivre sur l'ensemble de la période de prévisions de sorte que les normes en vigueur en 1995 seraient de 60% plus efficaces que celles des années soixante. C'est ainsi, par exemple, que parmi les logements unifamiliaux chauffant à l'électricité en 1995, ceux qui ont été construits après 1981 consommeraient 14 250 kWh annuellement en moyenne contre 24 800 kWh pour ceux construits avant 1982 et qui se sont convertis depuis.

- La consommation électrique pour les besoins autres que le chauffage des locaux

Le facteur principal qui agit sur la demande électrique pour les besoins autres que le chauffage des locaux (chauffage de l'eau et électroménager) est la croissance des ménages. Le rythme de croissance de cette demande sera donc directement affecté par le ralentissement démographique prévu.

DATE: 31-10-84

TABLEAU 9

*** CONSOMMATION TOTALE D'ELECTRICITE DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL ***

1982-1995

SOURCE: SCENARIO D.G.A.84.04

	1982			1990			1995		
	PARC DE LOGEM. '000	CONS. UNITAIRE KWH/AN	CONS. TOTALE GWH	PARC DE LOGEM. '000	CONS. UNITAIRE KWH/AN	CONS. TOTALE GWH	PARC DE LOGEM. '000	CONS. UNITAIRE KWH/AN	CONS. TOTALE GWH
PARC CONSTRUIT AVANT 1982									
UNIFAMILIAL	451.3	16976	7662	438.4	16185	7096	430.1	16082	6917
MULTIFAMILIAL	506.5	9258	4689	484.2	8830	4276	469.9	8776	4124
CONVERSIONS									
UNIFAMILIAL	35.6	26144	931	232.1	24925	5786	273.3	24766	6768
MULTIFAMILIAL	27.3	14204	388	206.7	13443	2779	269.5	13400	3611
NOUVEAU STOCK									
UNIFAMILIAL	12.6	15603	197	146.6	14575	2136	214.9	14252	3063
MULTIFAMILIAL	18.3	8276	152	192.4	7774	1496	280.9	7604	2136
TOTAL	1051.7	13329	14018	1700.4	13860	23568	1938.5	13731	26618
MOINS: CHAUF. D'APP. AU BOIS			1134			817			918
TOTAL	1051.7	12251	12884	1700.4	13379	22751	1938.5	13258	25700
PLUS: CHAUF. D'APP. ELECTRIQUE			785			538			468
CONSOMMATION TOTALE EN CHAUFFAGE			13669			23289			26168
PLUS: CONSOMMATION AUTRES USAGES			20889			25686			27945
CONSOMMATION TOTALE (1) D' ELECTRICITE DU SECTEUR RESIDENTIEL			35111			49742			54989

(1) LA CONSOMMATION TOTALE D'ELECTRICITE TIENT COMPTE DE CERTAINS AJUSTEMENTS APPORTES AU NIVEAU GLOBAL. CES AJUSTEMENTS NE SE REFLETENT PAS AU NIVEAU DES DIVERSES COMPOSANTES DE LA CONSOMMATION D'ELECTRICITE.

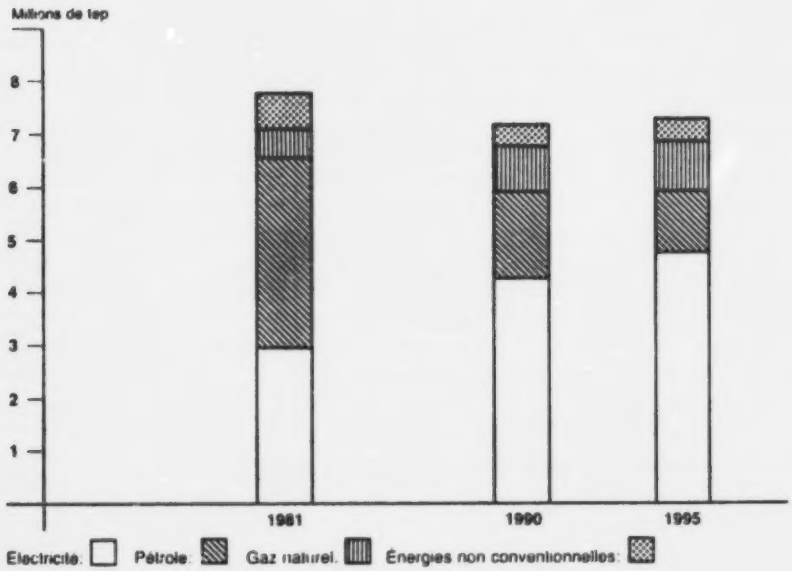
D'autre part, la consommation unitaire (par ménage) devrait maintenir d'ici 1990 le taux de croissance observé sur la période 1975-1981 pour ralentir quelque peu par la suite, étant donné la saturation du marché des gros appareils et l'amélioration de leur efficacité. Ceci se traduit par une augmentation de 10% de la demande moyenne d'un ménage sur la période 1981-1990 et d'un autre 3% de 1990 à 1995 pour ses besoins énergétiques autres que le chauffage de l'espace.

Durant cette période, entraîné par les conversions et les constructions neuves, le chauffe-eau électrique passera d'environ 80% du marché à 89% en 1990 et à 91% en 1995.

Graphique 11

Évolution de la consommation du secteur résidentiel
par forme d'énergie
(en millions de tep)

1981-1995



II - ÉVOLUTION DU BILAN

A) Le marché des nouveaux logements

Autant pour des raisons économiques que de commodité pour les constructeurs et les acheteurs, la proportion des nouveaux logements adoptant l'électricité comme source de chauffage principal de l'espace a été très élevée au cours des dernières années. Cette situation devrait se maintenir sur l'ensemble de la période de prévisions. C'est ainsi que la part des nouveaux logements adoptant le chauffage électrique oscillerait autour de 89% entre 1982 et 1995.

Au cours des cinq dernières années, le gaz naturel a été à peu près absent sur ce marché. Cette forme d'énergie demeurera marginale pour les logements unifamiliaux, mais augmentera graduellement sa part jusqu'à 10% des logements multifamiliaux en 1985.

De son côté, la part du bois, qui s'est accrue significativement au cours des dernières années, devrait régresser quelque peu passant de 12% des nouveaux logements unifamiliaux à 8% en 1995.

Enfin, l'importance du pétrole devrait demeurer au niveau marginal qu'il a atteint récemment, soit 1%.

B) Le marché de l'ancien stock (construit avant 1982)

Sur ce marché se poursuivra la tendance actuelle de délaissement du pétrole comme source de chauffage principal au bénéfice de l'électricité et dans une moindre mesure du gaz naturel. En 1981, il y avait 969 000 logements (45%) utilisant le pétrole comme source principale de chauffage. Ce chiffre tomberait à 433 000 dès 1990 et à 291 000 en 1995 pour ne plus représenter que 14% des logements construits avant 1982. En plus d'un phénomène d'attrition naturelle (65 000 logements qui se chauffaient au pétrole auront disparu d'ici 1995) 529 000 logements se convertiraient à l'électricité et 84 000 au gaz naturel.

Dans des proportions plus modestes, le bois perd également un peu de terrain sur le marché des anciens logements. Des 74 000 logements ayant le bois comme source de chauffage principal en 1981, 26 000 se seront convertis à une autre forme d'énergie en 1995.

DATE: 31-10-84

TABLEAU 10-A

*** PREVISIONS DU NOMBRE DE LOGEMENTS ***
SELON LE TYPE DE CHAUFFAGE - 1982

SOURCE: SCENARIO D.G.A.84.04

	PARC CONSTRUIT AVANT 1982 EN 1982	CONVERSIONS CUMULEES EN 1982	NOUVEAU STOCK DE LOGEMENTS EN 1982	TOTAL DE LOGEMENTS EN 1982 '000	TOTAL DE LOGEMENTS EN 1982 %
ELECTRICITE					
UNIFAMILIAL	451.3	35.6	12.6	499.5	
MULTIFAMILIAL	506.5	27.3	18.3	552.2	
TOTAL	957.8	62.9	30.9	1051.7	47.9
PETROLE					
UNIFAMILIAL	413.7	0.0	0.2	413.9	
MULTIFAMILIAL	480.4	0.0	0.2	480.7	
TOTAL	894.1	0.0	0.4	894.6	40.7
GAZ NATUREL					
UNIFAMILIAL	27.2	5.5	0.0	32.7	
MULTIFAMILIAL	136.1	6.7	0.0	142.7	
TOTAL	163.3	12.2	0.0	175.5	8.0
AUTRES					
UNIFAMILIAL	50.3	0.0	1.7	52.0	
MULTIFAMILIAL	21.7	0.0	0.3	22.0	
TOTAL	72.1	0.0	2.0	74.1	3.4
TOTAL UNIFAMILIAL	942.6	41.1	14.5	998.2	
TOTAL MULTIFAMILIAL	1144.7	34.0	18.9	1197.6	
TOTAL	2087.3	75.1	33.4	2195.8	

TABLEAU 10-B

*** PREVISIONS DU NOMBRE DE LOGEMENTS ***
SELON LE TYPE DE CHAUFFAGE - 1990

SOURCE: SCENARIO D.G.A.84.04

	PARC CONSTRUIT AVANT 1982 EN 1990	CONVERSIONS CUMULEES EN 1990	NOUVEAU STOCK DE LOGEMENTS EN 1990	TOTAL DE LOGEMENTS EN 1990 '000	TOTAL DE LOGEMENTS EN 1990 %
ELECTRICITE					
UNIFAMILIAL	438.4	232.1	146.6	817.1	
MULTIFAMILIAL	484.2	206.7	192.4	883.4	
TOTAL	922.6	438.9	339.0	1700.4	68.4
PETROLE					
UNIFAMILIAL	183.4	0.0	2.2	185.6	
MULTIFAMILIAL	249.7	0.0	2.8	252.5	
TOTAL	433.1	0.0	5.0	438.1	17.6
GAZ NATUREL					
UNIFAMILIAL	25.7	41.8	1.5	69.1	
MULTIFAMILIAL	128.4	59.1	15.1	202.6	
TOTAL	154.1	100.9	16.6	271.6	10.9
AUTRES					
UNIFAMILIAL	37.9	0.0	17.3	55.3	
MULTIFAMILIAL	16.3	0.0	3.3	19.7	
TOTAL	54.3	0.0	20.7	75.0	3.0
TOTAL UNIFAMILIAL	685.5	273.9	167.6	1127.0	
TOTAL MULTIFAMILIAL	878.6	265.8	213.7	1358.1	
TOTAL	1564.1	539.7	381.3	2485.1	

TABLEAU 10-C

*** PREVISIONS DU NOMBRE DE LOGEMENTS ***
SELON LE TYPE DE CHAUFFAGE - 1995

SOURCE: SCENARIO D.G.A.84.04

	PARC CONSTRUIT AVANT 1982 EN 1995	CONVERSIONS CUMULEES EN 1995	NOUVEAU STOCK DE LOGEMENTS EN 1995	TOTAL DE LOGEMENTS EN 1995 *000	TOTAL DE LOGEMENTS EN 1995 %
ELECTRICITE					
UNIFAMILIAL	430.1	273.3	214.9	918.3	
MULTIFAMILIAL	469.9	269.5	280.9	1020.2	
TOTAL	900.0	542.7	495.8	1938.5	74.0
PETROLE					
UNIFAMILIAL	126.5	0.0	3.2	129.6	
MULTIFAMILIAL	164.1	0.0	4.1	168.2	
TOTAL	290.6	0.0	7.2	297.8	11.4
GAZ NATUREL					
UNIFAMILIAL	24.8	56.2	2.3	83.3	
MULTIFAMILIAL	123.5	80.4	23.8	227.7	
TOTAL	148.3	136.6	26.1	311.0	11.9
AUTRES					
UNIFAMILIAL	31.9	0.0	23.9	55.8	
MULTIFAMILIAL	13.7	0.0	4.6	18.3	
TOTAL	45.6	0.0	28.4	74.0	2.8
TOTAL UNIFAMILIAL	613.3	329.4	244.3	1187.0	
TOTAL MULTIFAMILIAL	771.2	349.9	313.3	1434.3	
TOTAL	1384.4	679.3	557.5	2621.3	

C) La source de chauffage principal en 1995

Les tableaux 10A, 10B et 10C donnent le détail de l'évolution des différentes formes d'énergie comme source de chauffage principal pour l'ensemble des logements (anciens et nouveaux). L'électricité sera la source principale de chauffage pour 74% de tous les logements en 1995 (44% en 1981) contre 11% pour le pétrole (45% en 1981). L'électricité pénètre le marché des logements unifamiliaux un peu plus fortement que celui des multifamiliaux, soit 77% contre 71% en 1995. De 1981 à 1995, la part des logements se chauffant au gaz naturel passera de 8% à 12%, tandis que ceux se chauffant au bois se maintiendra à 3%.

D) Le chauffage d'appoint

L'intensité d'utilisation de l'électricité comme chauffage d'appoint devrait se maintenir dans les logements utilisant une autre forme d'énergie comme source principale de chauffage de l'espace.

Par ailleurs, une certaine rationalisation devrait entraîner une diminution de moitié de l'intensité d'utilisation du bois à cette fin d'ici 1990. En moyenne, une maison unifamiliale consommerait alors 1 000 kWh en équivalent électricité.

E) Résultat global

Tous ces facteurs entraînent une forte progression de la part de l'électricité dans le bilan du secteur résidentiel, notamment en début de période. Comme on peut le constater au tableau 1, l'électricité gagne 13 points de pourcentage de 1981 à 1985, 8 points de 1985 à 1990 et enfin un peu plus de 5 points de 1990 à 1995. Sur l'ensemble de la période, sa part passe de 39% du bilan total à 66%. Parallèlement, le T.C.A.M. de l'électricité est nettement supérieur à la croissance globale du secteur, atteignant respectivement 5,0%, 3,4% et 2,0% pour les trois sous-périodes 1981-1985, 1985-1990 et 1990-1995.

Le T.C.A.M. du gaz naturel est aussi relativement important, égalant presque celui de l'électricité sur la période 1981-1995, soit 3,1% contre 3,3%. Par contre, comme la part du gaz était relativement faible au début de la période (7,3%), elle demeure modeste en 1995 soit 11,9%. Les gains du gaz se font presque entièrement en termes de conversion de logements qui se chauffaient au pétrole. La pénétration du marché des nouveaux logements demeure faible tout au long de la période, ne dépassant jamais 5%.

Au niveau du bois, la diminution du nombre de logements utilisant cette forme d'énergie comme source principale de chauffage, de même que la diminution dans l'intensité de son utilisation comme chauffage d'appoint entraînent une baisse de sa part du bilan, de 7,5% en 1981 à 5,6% en 1995. Il y a décroissance absolue de la consommation de bois dans le secteur au rythme annuel moyen de 2,5% sur l'ensemble de la période.

La forte pénétration de l'électricité, et dans une moindre mesure celle du gaz, se répercutent sur le pétrole. La consommation de pétrole par le secteur résidentiel en 1995 ne serait plus que le tiers de ce qu'elle était en 1981. Cette chute est particulièrement importante sur la période 1981-1985 alors que la décroissance annuelle moyenne est de 11%. Sa part passe rapidement de 46% en 1981 à 32% en 1985 pour descendre graduellement jusqu'à 17% à l'horizon 1995.

*

CHAPITRE 4

LE SECTEUR COMMERCIAL

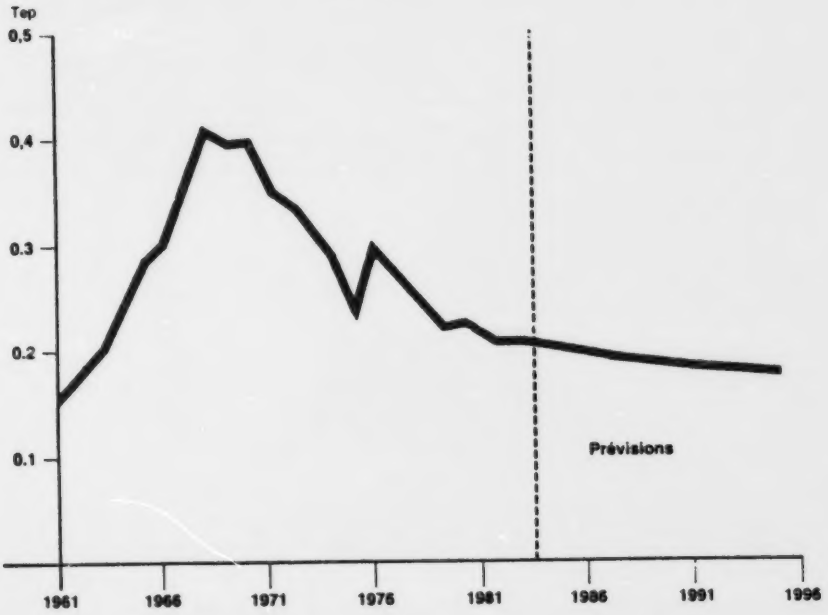
I - CONSOMMATION TOTALE ET ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Sont incluses dans le secteur commercial toutes les consommations d'énergie relative aux activités du secteur tertiaire de l'économie soit le commerce, le transport (sauf les carburants), les services, les utilités publiques, l'administration publique et, enfin, les activités immobilières, financières et d'assurance. On retrouve au tableau 11 les types d'édifice qui ont fait l'objet d'analyse dans le présent exercice.

Graphique 12

Évolution de la consommation par millier de dollars de production du secteur tertiaire (en tep)

1961-1995



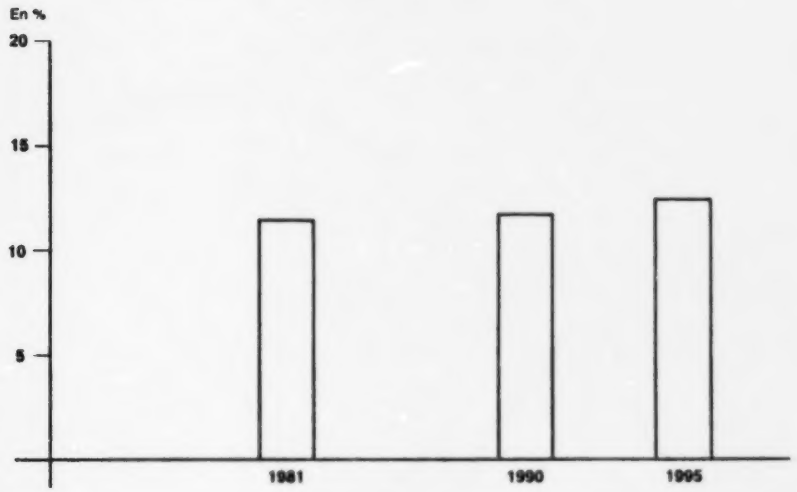
NOTE: Les variations observées avant 1973 résultent en partie d'un changement de définition du secteur commercial dans les statistiques énergétiques publiées par statistique Canada.

Comme dans le secteur résidentiel, la croissance de la consommation d'énergie du secteur commercial ralentira par rapport à l'évolution historique, mais de façon moins marquée. De 3,9 millions de tep, la consommation totale diminuerait à 3,7 millions de tep en 1985. Elle progressera par la suite à un rythme de 1,9% de 1985 à 1990 pour se situer à 4,1 millions de tep en 1990. Ce rythme de croissance se maintiendrait dans la première moitié de la décennie quatre-vingt-dix de sorte que la demande d'énergie du secteur en 1995, soit 4,5 millions de tep, dépasserait de 15,4% le niveau de 1981.

Graphique 13

La part du secteur commercial dans la demande totale d'énergie
(en pourcentage)

1981-1995



- Le ralentissement du rythme de croissance de l'activité

Cette faible hausse de la demande d'énergie peut être attribuée en bonne partie au ralentissement du rythme de croissance de l'activité économique du secteur tertiaire dont le T.C.A.M. pour l'ensemble de la période 1981-1995 ne serait plus que de 2,3% par rapport à 3,9% de 1971 à 1981.

Ce résultat surviendrait malgré la présence d'un certain effet structurel en faveur des activités plus fortes consommatrices d'énergie. Le tableau 11 donne l'évolution des surfaces de plancher induites par la croissance économique prévue selon les types d'édifice retenus dans l'analyse. En rapprochant cette prévision de la consommation d'énergie par mètre carré de 1981 donnée au tableau 12, on peut noter entre autres la forte croissance de la catégorie "loisirs", dont la consommation unitaire est supérieure à la moyenne et à l'inverse la faible progression de la catégorie "écoles" qui se retrouve en bas de la moyenne à ce chapitre.

- Les autres facteurs explicatifs

D'autres facteurs entraînent cependant une diminution de l'intensité énergétique du secteur tertiaire. Comme dans le secteur résidentiel, les économies de chauffage dans l'ancien stock et l'amélioration des normes de construction joueront un rôle important. Dans une moindre mesure, la pénétration de l'électricité sur le marché du chauffage contribuera également à la dimimution de la consommation unitaire étant donné sa plus grande efficacité. Enfin, nous devrions assister au cours de la période de prévision à une relative stagnation de la consommation unitaire d'énergie pour les usages autres que le chauffage de l'eau et de l'espace.

Il découle de ces évolutions que la consommation d'énergie par million de dollars de P.I.B. du tertiaire passerait de 214 tep en 1981 à 198 tep en 1985, 184 tep en 1990 et enfin 178 tep en 1995.

- Les économies de chauffage

Nonobstant la pénétration de l'électricité, les bâtiments commerciaux construits en 1981 et toujours existants en 1995 devraient connaître à cet horizon une économie moyenne de 11% quant à leurs besoins d'énergie pour le chauffage de l'eau et de l'espace.

Pour le même usage, la consommation unitaire d'un bâtiment construit en 1995 serait de 23% inférieure à la consommation unitaire moyenne d'un bâtiment de même type en 1981. A noter qu'en 1995, environ 35% des bâtiments commerciaux auront été construits après 1981.

• Les autres usages électriques

Les usages traditionnels de l'électricité (éclairage, climatisation, force motrice, etc.) comptaient pour environ le tiers de la consommation d'énergie totale du secteur commercial en 1981 et pour plus des trois quarts de sa consommation d'électricité. Les présentes prévisions contiennent l'hypothèse que les améliorations d'efficacité à ce chapitre seront compensées par une plus forte pénétration de certains usages (climatisation) ou appareils de sorte que la consommation unitaire stagnerait de 1981 à 1995.

Tableau 11

Évolution des surfaces de plancher dans le secteur commercial
(en millions de mètres carrés)

1981-1995

	1981	1985	1990	1995	Taux de croissance annuel moyen 1981-1995
Bureaux	13,0	14,2	16,5	18,7	2,6%
Magasins d'alimentation	2,0	2,2	3,0	3,6	4,2%
Centres d'achat	1,5	1,6	2,2	2,6	4,2%
Grands magasins	1,2	1,4	1,8	2,2	4,2%
Boutiques	6,6	7,2	9,7	11,7	4,2%
Hôpitaux	4,4	4,4	4,7	5,1	1,1%
Services de santé	1,8	1,8	1,9	2,0	1,1%
Ecoles primaires et secondaires	14,3	14,3	14,5	15,0	0,3%
Collèges	1,8	1,8	1,8	1,9	0,3%
Universités	2,4	2,4	2,4	2,5	0,3%
Hôtels	2,7	2,5	2,9	3,2	1,2%
Restaurants	1,0	0,9	1,1	1,2	1,2%
Loisirs	5,8	5,8	7,4	8,8	3,0%
Entrepôts	6,4	6,9	8,1	8,9	2,4%
Gouvernement fédéral	0,6	0,6	0,7	0,7	1,5%
Gouvernement provincial	5,9	5,9	6,5	7,2	1,5%
Garages	3,2	3,5	4,7	5,7	4,2%
Autres édifices	15,0	15,0	19,1	22,6	3,0%
TOTAL	89,4	92,3	108,9	123,7	2,3%

Source: I.N.R.S.-Énergie et D.G.A. - Scénario D.G.A.84.04. Les estimations du scénario D.G.A.84.04 sont fondées sur la base du scénario OR8305 de la Direction des études quantitatives, Bureau de la Statistique du Québec.

Tableau 12

Consommation d'énergie par usage dans le secteur commercial
(en gigajoules par mètre carré)

1981

	Chauffage et eau chaude	Autres usages	Total
Bureaux	1,00	0,64	1,64
Magasins d'alimentation	0,79	3,00	3,79
Centres d'achat	0,61	0,77	1,38
Grands magasins	0,78	0,57	1,35
Boutiques	0,94	0,95	1,89
Hôpitaux	1,54	1,31	2,85
Services de santé	1,00	0,60	1,60
Ecoles primaires et secondaires	0,65	0,29	0,94
Collèges	0,80	0,48	1,28
Universités	1,20	0,52	1,72
Hôtels	1,30	0,44	1,74
Restaurants	1,00	1,35	2,35
Loisirs	1,44	0,91	2,35
Entrepôts	0,61	0,46	1,07
Gouvernement fédéral	0,39	0,52	0,91
Gouvernement provincial	0,39	0,52	0,91
Garages	1,06	0,49	1,55
Autres édifices	0,95	0,60	1,55

Source: I.N.R.S.-Énergie

II - ÉVOLUTION DU BILAN

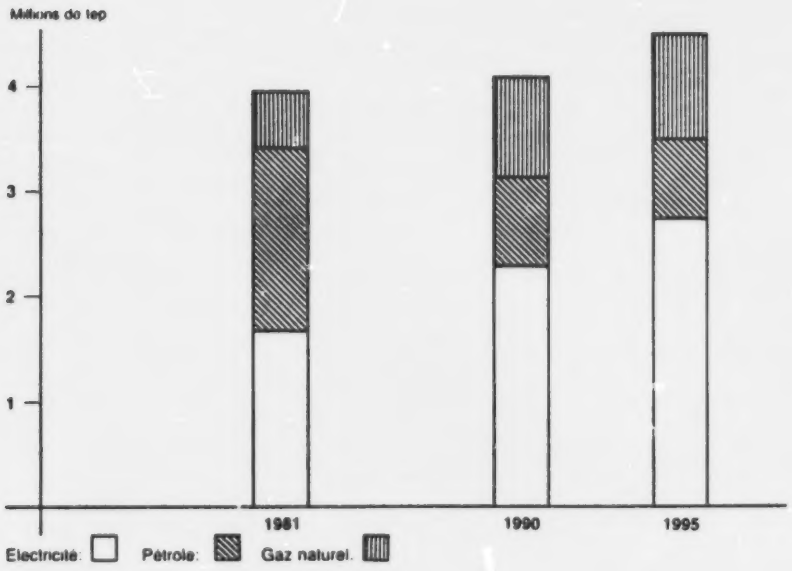
A) Évolution globale

Comme dans le secteur résidentiel, les changements dans le bilan du secteur commercial peuvent se résumer au remplacement du pétrole par l'électricité et le gaz. L'évolution de l'importance du pétrole dans le bilan des deux secteurs suit d'ailleurs une trajectoire pratiquement similaire sur l'ensemble de la période de prévisions passant d'environ 45% de la consommation totale en 1981 à 17% en 1995. Cette chute serait particulièrement importante au cours de la première sous-période, où le pétrole perdrait près de 17 points de pourcentage.

Graphique 14

Évolution de la consommation du secteur commercial
par forme d'énergie
(en millions de tep)

1981-1995



Sur le marché du secteur commercial, toutefois, le gaz occuperait une plus grande part du pétrole déplacé. La pénétration de cette forme d'énergie se ferait sur la sous-période 1981-1985, le gaz passant de 12% à 21% du bilan. Par la suite, sa part dans le bilan ne s'accroîtrait que d'un point de pourcentage.

La pénétration de l'électricité serait un peu plus répartie sur l'ensemble de la période. Cette forme d'énergie (43% du bilan en 1981) gagnerait successivement 5, 8 et 5 points de pourcentage au cours des trois sous-périodes 1981-1985, 1985-1990 et 1990-1995.

B) Le marché du chauffage dans les nouveaux bâtiments

Sur l'ensemble de la période étudiée, l'électricité devrait dominer ce marché. Sa part passerait graduellement de 79% des bâtiments construits en 1982 à 90% de ceux construits en 1995. Le reste des besoins en chauffage de ces nouveaux bâtiments serait comblé par le gaz naturel.

C) Le marché du chauffage dans le stock construit avant 1982

Les secteurs public et parapublic (ministères, réseau des affaires sociales et réseau de l'éducation) consommaient 0,2 million de tep de mazout lourd en 1981. Sur ce marché, la part de l'électricité devrait atteindre 54% d'ici la fin de 1985 grâce aux programmes de vente d'électricité excédentaire. Sur le même horizon, étant donné cette compétition de l'électricité excédentaire et sa propre disponibilité, le gaz naturel devrait détenir 24% de ce marché tandis que 22% demeurerait au mazout lourd. Avec la fin des contrats de vente d'électricité excédentaire, le bilan se modifierait sensiblement alors qu'une partie des édifices des secteurs public et parapublic devrait passer au gaz naturel et une autre revenir au mazout lourd, particulièrement les zones où le gaz naturel n'est pas disponible. A partir de 1990, l'électricité passerait à 16%, le gaz doublerait sa part à 48% et le mazout lourd retrouverait 36% de son marché initial.

Dans le reste du secteur commercial, le mazout lourd déplacé irait au gaz naturel et à l'électricité dans une proportion de 85% et 15% sur l'ensemble de la période.

Le pétrole léger déplacé le sera par le gaz et l'électricité dans une proportion de 55% et 45% respectivement. A noter qu'en début de période la pénétration de l'électricité se ferait principalement par le biais de système bi-énergie (1).

*

(1) 80% électricité et 20% pétrole

CHAPITRE 5

LE SECTEUR INDUSTRIEL

I - CONSOMMATION TOTALE ET ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

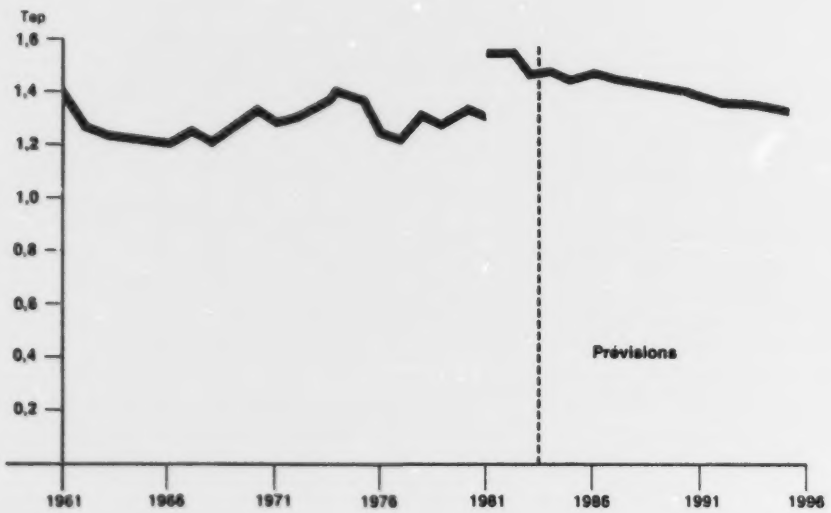
A) L'évolution de l'activité industrielle

Se relevant de la récession de 1982, la production du secteur industriel devrait connaître une croissance relativement forte au cours des années 1984 et 1985 de sorte que le T.C.A.M. pour la période 1981-1985 serait de 0,8%. Cette croissance ralentira quelque peu par la suite (3,4% pour 1985-1990) pour se stabiliser à 2,4% en fin de période. De 1981 à 1995, le T.C.A.M. de l'ensemble du secteur sera de 2,3%.

Graphique 15

Évolution de la consommation par millier de dollars de production du secteur industriel (en tep)

1961-1995



NOTE: La première partie de la courbe (1960-1981) exclue la consommation de biomasse et la consommation des raffineries.

Comme on peut le constater au tableau 13, cette croissance n'est pas répartie également entre tous les secteurs. Les secteurs les plus importants du point de vue énergétique connaissent des évolutions fort différentes.

- Les perspectives de croissance de la sidérurgie demeurent relativement faibles sur l'ensemble de la période. Le T.C.A.M. devrait stagner à 1%.

- Tout en étant moins faibles, les perspectives de croissance des pâtes et papiers sont limitées. D'une part, la concurrence sur le marché traditionnel avec les Etats-Unis devrait s'accentuer et, d'autre part, certaines contraintes du côté de la disponibilité de la ressource sont à prévoir. Sur l'ensemble de la période, et plus particulièrement d'ici 1990, le T.C.A.M. du secteur des pâtes et papiers devrait être inférieur à la moyenne du secteur industriel (1,7% contre 2,3%).

- Par contre, la production d'aluminium connaîtra au cours de cette période un accroissement important, plus particulièrement sur la période 1981-1990 où le T.C.A.M. de ce secteur serait de 7,0%. Le tableau 14 donne le détail de cette évolution. La production d'aluminium passe de 852 000 tonnes en 1981 à 1 565 000 en 1990 avec l'entrée en production de l'usine de Laterrière, l'expansion de Reynolds à Baie-Comeau et la mise en service des deux premières séries de cuves à l'usine de Bécancour. De 1990 à 1995, l'augmentation de la production se poursuivra, mais à un rythme plus ralenti, ce qui ramène le T.C.A.M. pour l'ensemble de la période 1981-1995 à 5,3%.

Tableau 13

Évolution de la valeur ajoutée dans le secteur industriel
(taux de croissance annuel moyen)

1981-1995

Secteur manufacturier	1981-1990	1990-1995	1981-1995
Aliments et boissons	2,2	2,1	2,2
Textile	1,3	1,6	1,4
Pâtes et papiers	1,3	2,4	1,7
Sidérurgie	1,0	1,0	1,0
Fonte et affinage: aluminium	7,0	2,3	5,3
Fonte et affinage: alumine	2,0	0,0	1,3
Fonte et affinage: autres métaux	2,3	2,3	2,3
Autres métaux primaires	2,3	2,2	2,3
Minéraux non métalliques	2,6	2,4	2,5
Industrie chimique	0,1	2,3	0,8
Autres manufacturiers	2,3	2,7	2,2
Total manufacturier	2,3	2,4	2,4
Industrie minière	3,1	4,4	3,6
Forêts et construction	1,8	2,2	1,9
TOTAL INDUSTRIEL	2,3	2,5	2,3

Source: Bureau de la Statistique du Québec - Direction des études quantitatives - Scénario OR8305

Tableau 14

Production d'aluminium et consommation d'électricité

1981-1995

	1981	1985	1990	1995
Production d'aluminium en '000 de tonnes métriques	852	1 016	1 565	1 756
Consommation unitaire en '000 de kWh par tonne métrique	19 533	19 166	17 531	17 260

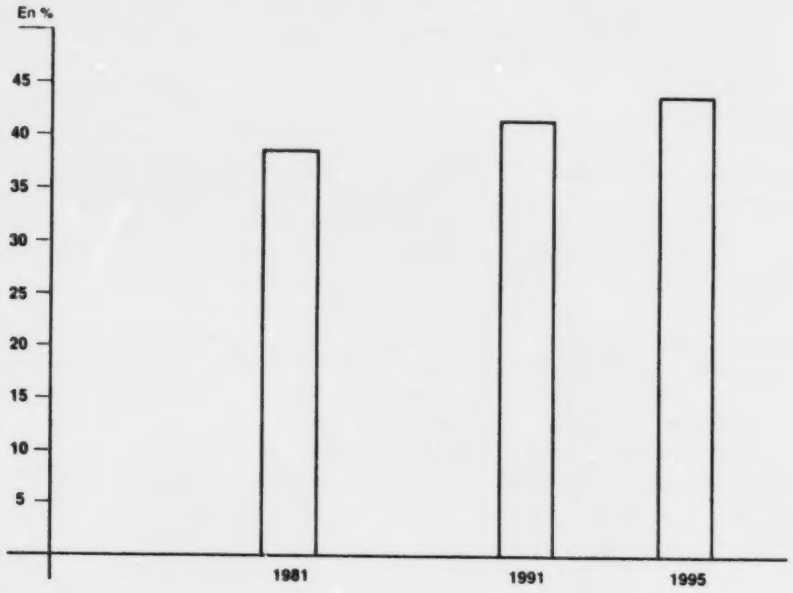
Source: Scénario D.G.A.84.04

Des quatre secteurs, le secteur industriel est celui qui connaîtra la plus forte croissance de sa consommation d'énergie, soit un T.C.A.M. de 1,3% pour l'ensemble de la période composé d'une légère décroissance sur la sous-période 1981-1985 (-0,6%), suivi d'une forte croissance (2,8%) de 1985 à 1990 et d'une croissance moyenne (1,4%) de 1990 à 1995. De 13,2 millions de tep en 1981 la consommation du secteur industriel passera à 14,8 millions de tep en 1990 et à 15,8 millions de tep en 1995.

Graphique 16

La part du secteur industriel dans la demande totale d'énergie
(en pourcentage)

1981-1995



B) Les économies d'énergie

Il découle de ces évolutions que l'intensité énergétique de l'ensemble du secteur (consommation d'énergie par dollar de P.I.B.) diminuera de 8,5% à l'horizon 1990 et de 13,0% à l'horizon 1995.

À noter, cependant, que cette baisse de l'intensité énergétique ne reflète pas la totalité des économies d'énergie. Celles-ci sont en partie compensées par un effet de structure, la croissance des industries grosses consommatrices d'énergie (fonte et affinage, sidérurgie, minéraux non-métalliques et pâtes et papiers) étant plus forte que la croissance moyenne du secteur (3,0% contre 2,3%). En outre, à l'intérieur même de la catégorie des industries grosses consommatrices d'énergie, celle dont l'intensité énergétique est la plus forte, l'industrie de la fonte et de l'affinage de l'aluminium, connaîtra un taux de croissance qui s'éloigne encore plus de la moyenne - soit un taux annuel moyen de 5,3% de 1981 à 1995 comme on l'a vu précédemment.

Un certain type de mesure d'économies d'énergie consiste à comparer la consommation réelle totale du secteur avec une consommation hypothétique soit la consommation qui aurait prévalu pour une année donnée si la production de chacun des secteurs avait nécessité la même quantité d'énergie par dollar de production qu'en 1981. Les économies d'énergie ainsi calculées, soit 11,5% en 1990 et 15,6% en 1995, sont donc un peu plus fortes que la baisse de consommation unitaire (intensité énergétique) de l'ensemble du secteur industriel.

On retrouve au tableau 16 l'évolution des consommations unitaires prévues pour chacun des secteurs industriels analysés. Les économies d'énergie implicites qui en découlent donnent une image partielle. Elles tiennent compte de la consommation qui découlerait de l'évolution des technologies déjà en place. A ces économies, il faut en ajouter d'autres qui n'ont pas été redistribuées par secteur. Il s'agit de l'impact sur la consommation d'énergie de la pénétration des procédés électriques nouveaux. Ces procédés devraient accroître la consommation électrique de 430 000 tep en 1990 (860 000 tep en 1995) sur le niveau qui aurait autrement prévalu. Comme il s'agit de procédés très efficaces, il a été évalué qu'ils déplaceraient au minimum le double en énergie finale d'autres formes d'énergie (pétrole et gaz) induisant ainsi des économies d'énergie importantes.

Tableau 15
Pénétration des procédés électriques nouveaux
(en TWh)

1981-1995

1981	0	1986	1,1	1991	6,2
1982	0	1987	1,9	1992	7,4
1983	0	1988	2,7	1993	8,4
1984	0,3	1989	3,7	1994	9,4
1985	0,8	1990	5,0	1995	10,0

Source: Scénario D.G.A.84.04

*** EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL ***
EN MILLIERS DE TEP

1981 - 1995

SOURCE: SCENARIO D.G.A.84.04

	1981	1985	1990	1995	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 81-90 %	90-95 %	81-95 %
PATES ET PAPIERS (AVEC BOIS)							
PIB ('000 000)	720.2	713.5	806.9	909.7	1.3	2.4	1.7
CONSOMMATION TOTALE	4609.3	4719.9	5213.8	5657.0	1.4	1.6	1.5
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	6400.4	6615.1	6461.4	6218.7	0.1	-0.8	-0.2
SIDERURGIE							
PIB ('000 000)	119.5	124.4	130.7	137.4	1.0	1.0	1.0
CONSOMMATION TOTALE	896.3	924.1	958.4	997.7	0.7	0.8	0.8
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	7500.2	7428.5	7333.0	7261.3	-0.3	-0.2	-0.2
AUTRES METAUX PRIMAIRES							
PIB ('000 000)	90.0	98.4	110.0	122.9	2.3	2.2	2.3
CONSOMMATION TOTALE	92.4	98.7	110.4	120.4	2.0	1.8	1.9
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	1027.1	1003.2	1003.2	979.3	-0.3	-0.5	-0.3
FONTE ET AFFINAGE: ALUMINIUM							
PIB ('000 000)	194.6	232.1	357.5	401.1	7.0	2.3	5.3
CONSOMMATION TOTALE	1520.0	1807.8	2512.9	2778.7	5.7	2.0	4.4
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	7810.7	7790.2	7030.1	6928.0	-1.2	-0.3	-0.9
FONTE ET AFFINAGE: ALUMINE							
PIB ('000 000)	87.7	95.1	105.2	105.2	2.0	0.0	1.3
CONSOMMATION TOTALE	320.5	281.9	311.6	311.6	-0.3	0.0	-0.2
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	3654.6	2964.7	2961.9	2961.9	-2.3	0.0	-1.5
FONTE ET AFFINAGE: AUTRES METAUX							
PIB ('000 000)	99.2	108.4	121.2	135.5	2.3	2.3	2.3
CONSOMMATION TOTALE	438.4	427.6	458.3	512.4	0.5	2.3	1.1
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	4418.9	3945.0	3781.6	3781.6	-1.7	-0.0	-1.1
INDUSTRIE CHIMIQUE							
PIB ('000 000)	371.8	323.3	373.7	418.0	0.1	2.3	0.8
CONSOMMATION TOTALE	666.1	486.3	526.6	559.1	-2.6	1.2	-1.2
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	1791.4	1504.2	1409.3	1337.6	-2.6	-1.0	-2.1

TABLEAU 16 (suite)

MINERAUX NON-METALLIQUES							
PIB ('000 000)	167.6	154.0	210.9	238.0	2.6	2.4	2.5
CONSOMMATION TOTALE	680.7	550.3	730.6	807.2	0.8	2.0	1.2
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	4060.6	3572.6	3463.5	3391.8	-1.8	-0.4	-1.3
ALIMENTS ET BOISSONS							
PIB ('000 000)	824.8	896.0	1001.2	1111.9	2.2	2.1	2.2
CONSOMMATION TOTALE	593.0	568.6	626.6	669.3	0.6	1.3	0.9
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	719.0	634.6	625.8	601.9	-1.5	-0.8	-1.3
TEXTILE							
PIB ('000 000)	396.4	393.9	446.2	482.7	1.3	1.6	1.4
CONSOMMATION TOTALE	323.8	304.6	330.4	341.2	0.2	0.6	0.4
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	816.9	773.3	740.5	707.0	-1.1	-0.9	-1.0
AUTRES SECTEURS MANUFACTURIERS							
PIB ('000 000)	3713.2	3925.5	4674.0	5333.0	2.6	2.7	2.6
CONSOMMATION TOTALE	1955.7	1657.7	1895.7	2018.5	-0.3	1.3	0.2
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	526.7	422.3	405.6	378.5	-2.9	-1.4	-2.3
MINES							
PIB ('000 000)	309.9	321.6	406.8	505.0	3.1	4.4	3.6
CONSOMMATION TOTALE	853.8	869.2	1127.2	1411.4	3.1	4.6	3.7
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	2755.0	2702.9	2770.8	2794.7	0.1	0.2	0.1
FORETS ET CONSTRUCTION							
PIB ('000 000)	1466.1	1452.3	1722.7	1916.4	1.8	2.2	1.9
CONSOMMATION TOTALE	416.7	395.9	476.5	538.3	1.5	2.5	1.8
CONSOMMATION UNITAIRE (1)	284.2	272.6	276.6	280.9	-0.3	0.3	-0.1
TOTAL INDUSTRIEL							
PIB ('000 000)	8560.9	8838.4	10467.0	11816.7	2.3	2.5	2.3
CONSOMMATION TOTALE (2)	13182.2	12872.6	14749.8	15826.9	1.3	1.4	1.3
CONSOMMATION UNITAIRE	1539.8	1456.4	1409.2	1339.4	-1.0	-1.0	-1.0

(1) LA CONSOMMATION UNITAIRE EST EXPRIMEE EN TEP PAR MILLIONS DE DOLLARS DE PIB.

(2) LA CONSOMMATION TOTALE TIENT COMPTE DE LA PENETRATION DES PROCEDES ELECTRIQUES NOUVEAUX. L'IMPACT DE CETTE PENETRATION NE SE REFLETE PAS AU NIVEAU DU BILAN DE CHACUN DES SECTEURS.

II - ÉVOLUTION DU BILAN

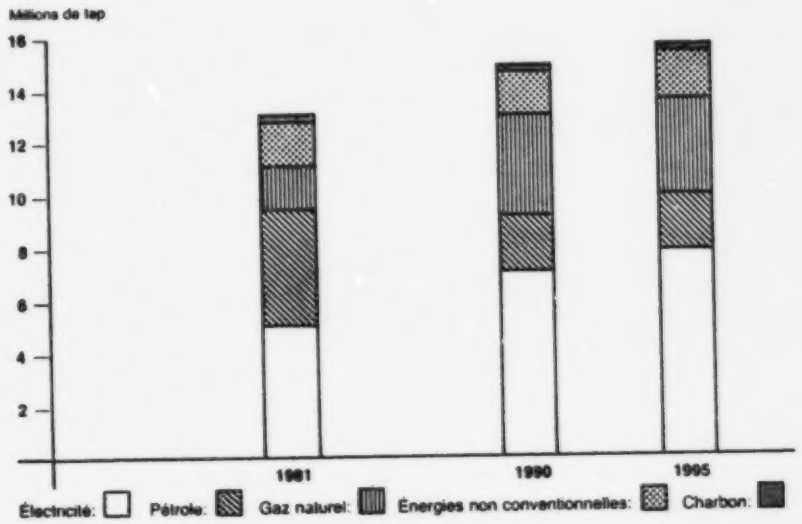
A) L'électricité

Une série de facteurs amènent une pénétration rapide de l'électricité dans le secteur industriel en début de période. Tout d'abord, la part de l'électricité dans le bilan augmente de 36,9% à 46,4% en 1985 grâce aux ventes d'électricité excédentaire (9,5 TWh en 1985) et à la production d'aluminium qui passerait de 852 000 tonnes à 1 016 000 tonnes de 1981 à 1985.

Graphique 17

Évolution de la consommation du secteur industriel par forme d'énergie (en millions de tep)

1981-1995



Les ventes d'électricité excédentaire seront ramenées à 5,1 TWh en 1990. Cette diminution est plus que compensée par la forte croissance de la production d'aluminium (1 565 000 tonnes) et la pénétration des procédés électriques nouveaux (5 TWh en 1990), ce qui, en plus d'augmenter la consommation d'électricité, diminue la consommation totale du secteur (en énergie finale) contribuant doublement à l'augmentation de l'importance relative de l'électricité. C'est ainsi que cette part passe de 46,4% à 48,1% du bilan de 1985 à 1990.

Sur la période 1990-1995, les facteurs jouant sur la pénétration de l'électricité se compensent également en majeure partie de sorte que la part de l'électricité dans le bilan ne s'accroît que d'un point de pourcentage. D'une part, le programme spécial de ventes d'excédentaire est terminé mais, d'autre part, l'augmentation de la production d'aluminium, bien que plus modeste, et la pénétration des procédés électriques nouveaux ajoutent un autre 5 TWh (430 000 tep) à la consommation électrique.

Le T.C.A.M. de l'électricité dans le secteur industriel est de 3,4% sur l'ensemble de la période, soit 5,3%, 3,5% et 1,9% respectivement pour les trois sous-périodes 1981-1985, 1985-1990 et 1990-1995. La demande d'électricité passe de 4,9 millions de tep (57 TWh) en 1981 à 7,8 millions de tep (91 TWh) en 1995. Dans cette augmentation de 2,9 millions de tep, l'accroissement de la production d'aluminium compte pour 1,2 million de tep (41%) et la pénétration des procédés électriques nouveaux pour 0,9 million de tep (30%).

B) Le pétrole

- Le diesel consommé dans le secteur industriel est principalement utilisé par trois secteurs pour des usages spécifiques. Il s'agit des mines (40% du diesel consommé en 1981), de la construction (20%) et de l'industrie forestière (24%). Le diesel devrait conserver ce marché. Sa part du bilan total du secteur demeure à peu près la même (5%) en 1995 qu'en 1981 après avoir baissé quelque peu entre-temps.

- L'utilisation du kérosène et du G.P.L. est plus disséminée entre les secteurs industriels. Il s'agit ici d'usages spécifiques et leurs parts du bilan dans l'ensemble du secteur ont été fixées à leur valeur de 1981 (1%) pour l'ensemble de la période.

- Le gros de la consommation de pétrole dans le secteur industriel est constitué par le mazout lourd (73% en 1981). Des contraintes du côté de l'offre devraient entraîner une forte diminution de l'utilisation de ce produit d'ici 1990. Ce phénomène est entraîné par la combinaison de trois facteurs.

Premièrement, les produits pétroliers lourds étant un résidu de la production de produits pétroliers légers, une baisse de demande de ces derniers entraîne une baisse de production des premiers. Or, de 1981 à 1990, la consommation de produits pétroliers légers (essence à moteurs, huiles légères, base pétrochimique, etc.) baisserait de 24,8% (26,7% de 1981 à 1995).

Deuxièmement, les investissements prévus par les raffineurs québécois combinés à l'évolution de la qualité des bruts importés entraîneront une diminution de 27% d'ici 1990 du coefficient de production de produits lourds à partir d'un baril de brut.

Enfin, il a été assumé que les échanges nets extérieurs du Québec deviendront rapidement nuls tant en termes de produits légers qu'en termes de produits lourds.

En soustrayant de la production de produits lourds les quantités nécessaires à la production de certains produits spécifiques (asphalte, huiles, graisses, etc.) et la quantité de mazout lourd utilisé dans le transport maritime, le commercial et le résidentiel, on obtient le mazout lourd disponible pour des usages industriels.

Ces contraintes feront passer la part du mazout lourd dans le bilan de l'industriel de 25,6% en 1981 à 7,3% en 1990. La consommation de mazout lourd, qui était de 58 400 barils par jour en 1981, se stabiliserait aux environs de 17 000 barils par jour après 1990.

C) Le gaz naturel

Concurrencé par l'électricité excédentaire et la pénétration des procédés électriques nouveaux d'une part, mais bénéficiant des contraintes de production affectant le mazout lourd, d'autre part, le gaz naturel améliore rapidement sa position relative de 1981 à 1990 où il gagne près de 9 points de pourcentage pour atteindre plus de 23% du bilan du secteur industriel. Sa part se stabilise à ce niveau par la suite.

Sur l'ensemble de la période, le T.C.A.M. du gaz naturel dépasse celui de l'électricité, soit 5,2%. Ce taux de croissance est à son plus fort en début de période (8,0% de 1981 à 1985) alors qu'il ne dépasse guère le taux de croissance moyen du secteur après 1990. En 1995, les ventes de gaz naturel dans le secteur industriel se chiffreraient à 148 milliards de pieds cubes, soit une augmentation de 103% par rapport au niveau de 1981.

D) Le bois

La part du bois comme forme d'énergie non conventionnelle dans le secteur industriel reste relativement stable. Elle augmente légèrement de 11,1% en 1981 à 12,5% en 1985. Par la suite, l'augmentation de la consommation de bois tient principalement à l'augmentation de la production de l'industrie des pâtes et papiers. On observe alors une légère diminution de sa part relative (12,1% en 1995). Sur l'ensemble de la période, la consommation de bois augmenterait de 32%.

*

CHAPITRE 6

LE SECTEUR DES TRANSPORTS

I - LA RÉPARTITION DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE

Le tableau 17 donne l'importance relative de chaque composante de la demande d'énergie du secteur des transports. On remarque que le transport de personnes comptait pour 72% de la consommation d'énergie en 1978, dont 48% pour le transport en milieu urbain.

Le transport de personnes en milieu urbain (48%) se répartit entre les déplacements pour le motif travail (20%), le motif étude (2%) et les autres motifs que l'on peut agréger sous le vocable loisir-consommation (26%).

Du 24% de la demande attribuable au transport de personnes en milieu interurbain, environ 19% est imputable à des déplacements pour le motif vacance (visite d'amis, vacances annuelles, etc.) et 5% pour des déplacements professionnels.

Le transport de marchandises en milieu urbain comptait pour 9%, le transport maritime de marchandises pour 8% et le transport interurbain de marchandises (camion, train) pour 11%.

II - L'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE GLOBALE D'ÉNERGIE

La consommation d'énergie du secteur des transports connaîtra une quasi stagnation si l'on considère l'ensemble de la période 1981-1995. Après une baisse de 14,0% sur la sous-période 1981-1985, la consommation augmentera à un rythme annuel moyen de 1,8% sur le reste

de la période de sorte que le niveau de 1981 (près de 10 millions de tep) ne sera dépassé qu'en 1994. En conséquence, la consommation par habitant diminuera légèrement de 1,55 tep en 1981 à 1,49 tep en 1995. La baisse serait cependant plus importante en ce qui concerne la consommation par ménage qui, elle, passera de 4,58 tep à 3,89 tep.

Graphique 18

La part du secteur des transports dans la demande totale d'énergie
(en pourcentage)

1981-1995

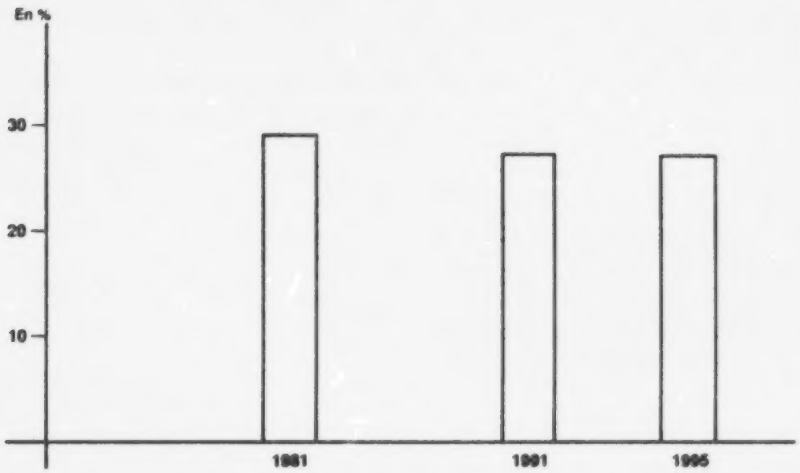


Tableau 17

Demande de transport par motif (en pourcentage)

1978

TRANSPORT DE PASSAGERS			
- Urbain			
• travail	20%		
• loisir-consommation	26%		
• étude	2%		
Total		48%	
- Interurbain			
• vacance	19%		
• professionnel	5%		
Total		24%	72%
TRANSPORT DE MARCHANDISES			
- Camion urbain	9%		
- Camion interurbain	9%		
- Train de marchandises	2%		
- Maritime	8%		
Total			28%
DEMANDE TOTALE D'ÉNERGIE			100%

Source: Scénario D.G.A.84.04

L'évolution de la consommation d'énergie diffère quelque peu par mode de transport. En 1995, la consommation des modes routier et ferroviaire (78% et 3% du bilan respectivement en 1981) retrouvera les niveaux atteints en 1981. La consommation d'énergie augmentera de 40% pour le mode aérien (7% du bilan en 1981) et diminuera de 5% pour le transport maritime (12% du bilan en 1981).

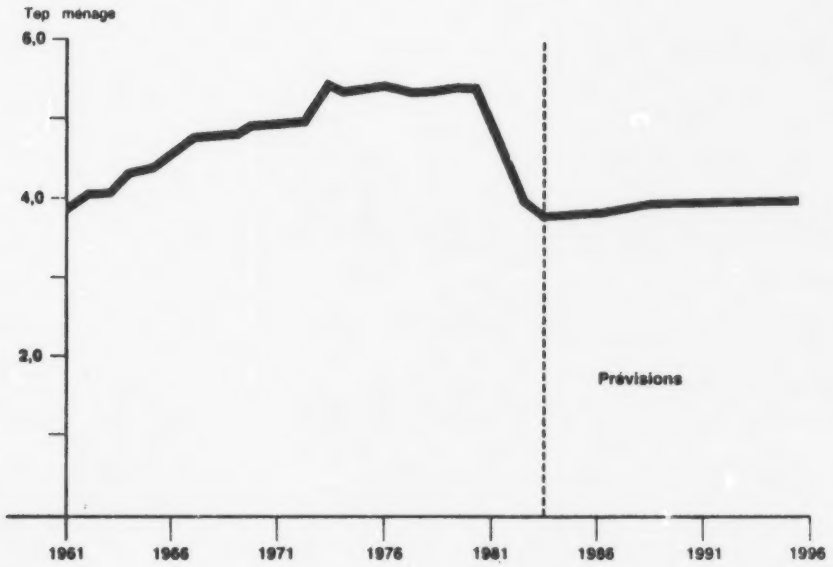
Il résultera de ces évolutions une légère augmentation de l'importance relative du mode aérien de 7% à 10% sur la période et une légère diminution des autres modes.

Les facteurs qui déterminent ces évolutions peuvent se regrouper en deux catégories: ceux qui affectent la croissance de la demande de base (passagers-kilomètres et tonnes-kilomètres transportés) et ceux qui contribuent à l'amélioration des équipements de transport. La substitution entre types d'équipement (par exemple, l'autobus face à l'automobile) ne joue pas un rôle très significatif.

Graphique 19

Évolution de la consommation par ménage
dans le secteur des transports

1961-1995



III - L'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE DE TRANSPORT

A) Le transport urbain de personnes pour le motif travail

Le trafic (passagers-kilomètres) induit par les déplacements domicile-travail augmente de 32% de 1981 à 1995. D'une part, l'emploi s'accroîtra de 1 500 000 et la distance moyenne parcourue par déplacement de 13% suite à un certain étalement urbain. D'autre part, ces facteurs seront en partie compensés par une réduction de 6% du nombre annuel moyen de jours travaillés et une baisse de 3% de la proportion des travailleurs qui doivent faire l'aller-retour quotidien domicile-travail.

Au cours de cette période, le transport en commun (autobus et métro) maintiendra à peu près sa part du kilométrage-passager pour ce type de déplacement soit 10,2% en 1981 contre 9,8% en 1995. Par ailleurs, le nombre de kilomètres effectués en automobile à titre de passager passera de 18,6% à 19,9%.

Tableau 18

Évolution des parts relatives des modes de transport pour le motif travail
(en pourcentage)

1981-1995

	1981	1990	1995
Transport en commun	10,2	9,9	9,8
Automobile conducteur	71,1	70,3	70,3
Automobile passager	18,6	19,7	19,9

Source: Scénario D.G.A.84.04

B) Le transport urbain pour le motif étude

De 1981 à 1995, le nombre d'étudiants diminuerait de 150 000, soit de 10%. Étant donné une augmentation de la distance moyenne parcourue par ceux qui utilisent une automobile ou le transport en commun (autre que les autobus scolaires), le trafic pour fin d'étude diminuerait d'environ 7% d'ici 1995.

Il ne devrait pas y avoir de changement significatif sur ce marché dans la part des différents modes de transport (transport en commun, voiture et transport scolaire).

C) Le transport urbain pour le motif loisir-consommation

Bien entendu, le ralentissement dans l'accroissement du nombre de ménages affectera directement la demande de déplacement pour des fins de loisir-consommation.

Quant à la demande par ménage, plusieurs facteurs joueront. Tout d'abord, de 1981 à 1985, le revenu réel par ménage augmentera de 15% et le taux de motorisation de 17%. De plus, le temps de loisir disponible devrait s'accroître légèrement. Par contre, ces facteurs seront contrebalancés par la pénétration des nouvelles technologies d'information et de télécommunication. Il devrait en résulter une quasi stagnation de la demande moyenne par ménage.

En combinant l'augmentation de la distance moyenne parcourue par déplacement avec l'augmentation du nombre de ménages, on obtient que la demande de passagers-kilomètres pour des fins de loisir-consommation augmenterait de 37% de 1981 à 1995 (27% de 1981 à 1990).

Sur ce marché, le transport en commun demeurera marginal, occupant 2,5% des passagers-kilomètres tant en 1981 qu'en 1995.

D) Le transport interurbain de personnes pour le motif vacance

Les deux déterminants majeurs de cette partie de la demande de transport sont d'une part, l'accroissement du nombre de ménages et d'autre part, le revenu par ménage. L'augmentation de revenu prévue aura un impact plus important sur les déplacements longue distance de type vacances annuelles que sur ceux de plus courte distance qui sont reliés généralement à des visites d'amis ou à du tourisme de week-end.

De 1981 à 1995, le trafic relié aux déplacements vacance à des distances de moins de 160 kilomètres du domicile s'acccroîtra de 40% contre 49% pour celui relié à des déplacements de 160 à 320 kilomètres. Pour les plus longs déplacements, 320 kilomètres et plus, le trafic de 1995 dépassera de 65% celui de 1981. Il en résultera que pour l'ensemble des déplacements vacances, le trafic relié à la demande québécoise d'énergie (1) progressera de 47% de 1981 à 1995.

---

(1) Pour les voyages à l'extérieur du Québec, une partie seulement des kilomètres parcourus a été retenue.

E) Le transport interurbain de personnes pour le motif affaire

Les déplacements interurbains pour fins d'affaires sont liés au rythme de l'emploi dans le tertiaire. Ils ne croîtront cependant que de 17% d'ici 1995 étant donné une pénétration accrue des télécommunications et une certaine rationalisation des dépenses gouvernementales.

Pour l'ensemble des déplacements interurbains de personnes (motif vacance et motif affaire), l'automobile conservera la quasi totalité du marché sur les déplacements inférieurs à 160 kilomètres. Le train et l'autobus gagne quelques points de pourcentage au détriment de l'automobile pour les déplacements de 160 à 320 kilomètres, tandis que la part de l'avion reste stable.

Enfin, sur les plus longues distances, étant donné l'évolution relative des coûts d'utilisation de chacun des modes et la croissance des revenus des ménages, la part de l'automobile sur le marché des déplacements pour le motif vacance diminue de 67% à 59%, ceci au profit de l'avion (27% à 31%), du train (3% à 5%) et de l'autobus (4% à 6%). Sur le marché des déplacements professionnels, les changements sont moins importants, le train augmentant quelque peu sa part de marché au détriment de l'avion et de l'automobile.

F) Le transport urbain de marchandises

Les statistiques disponibles montrent que les tonnes-kilomètres de marchandises transportées en milieu urbain progressent proportionnellement à la production et la consommation de biens au Québec. Cette tendance devrait se poursuivre de sorte que de 1981 à 1995, les tonnes-kilomètres transportées en milieu urbain augmentent de 43%.

G) Le transport interurbain de marchandises

Les tonnes-kilomètres transportées par le mode maritime concernent principalement deux produits, le minerai de fer et les céréales. En 1995, le tonnage de minerai de fer transporté sera encore inférieur de 20% au niveau de 1981. Cette baisse sera compensée par des augmentations du tonnage transporté des céréales et des autres produits de sorte que les tonnes-kilomètres transportées au total par le mode maritime dépasseront légèrement (3%) le niveau de 1981.

Le transport en milieu interurbain effectué par camion et par train progressera moins que proportionnellement (élasticité de 0.25) à la production et à la consommation de biens au Québec. Les tonnes-kilomètres transportées par ces deux modes s'accroîtront alors de 11% de 1981 à 1995. Sur ce dernier marché, la part du train progresserait quelque peu au détriment du camion (62% à 66%).

IV - L'ÉVOLUTION DES ÉQUIPEMENTS

Bien que le prix du pétrole ne croisse pas de façon importante de 1981 à 1995, les augmentations récentes ont amené ce prix à un niveau qui a déclenché une série d'ajustements quant aux spécifications techniques des véhicules, aux choix des types de véhicule et à la part des différents carburants. Ces ajustements auront un impact sur l'ensemble de la période de prévisions.

A) L'automobile

De l'ensemble de l'énergie utilisée dans le secteur des transports, plus de 60% était consommée par la voiture individuelle en 1978. L'évolution de la consommation spécifique moyenne de ce véhicule est donc un déterminant majeur de la consommation d'énergie du secteur des transports. L'augmentation du prix du pétrole a un double impact, soit sur la performance technique des véhicules et sur le choix du type de véhicules automobiles par les consommateurs.

Tableau 19

Demande d'énergie par équipement de transport
(en pourcentage)

1978-1995

	1978	1985	1990	1995
Voiture	61,1	57,6	56,9	56,5
Autobus	1,9	1,9	1,9	1,9
Avion	8,1	9,1	9,9	10,7
Camion	17,5	18,2	17,8	16,8
Train	2,4	2,7	2,7	2,7
Bateau	9,0	10,5	10,8	11,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Source: Scénario D.G.A.84.04

Tableau 20

Indice de consommation spécifique des véhicules automobiles
(1981 = 100)

1981-1995

	1981	1990	1995
Automobiles sous-compactes	1	0,76	0,70
Automobiles compactes	1	0,78	0,71
Automobiles intermédiaires	1	0,66	0,60
Automobiles standards	1	0,65	0,60
TOTAL	1	0,69	0,63

Le total est calculé en tenant compte de l'évolution des parts de chaque type de véhicules dans le parc total de voitures.

Source: Scénario D.G.A.84.04

Tableau 21

Évolution des parts relatives de chaque type de véhicules automobiles dans le parc total de voitures
(en pourcentage)

1981-1995

	1981	1990	1995
Automobiles sous-compactes	0,22	0,28	0,30
Automobiles compactes	0,25	0,33	0,35
Automobiles intermédiaires	0,23	0,21	0,20
Automobiles standards	0,30	0,18	0,15

Source: Scénario D.G.A.84.04

Les tableaux 20 et 21 donnent le détail des améliorations techniques et de la part de chaque type de véhicules automobiles dans le parc total de voitures (1).

On y remarque que les modifications dans le choix des consommateurs devraient se maintenir malgré les améliorations techniques et l'augmentation du revenu des ménages.

Au total, la combinaison de ces deux facteurs entraîne une diminution de 31% de la consommation spécifique moyenne de l'ensemble du parc en 1990 et de 37% en 1995.

B) Les autres équipements de transport

L'amélioration des autres équipements de transport est moins spectaculaire. De 1981 à 1995, l'amélioration de la consommation unitaire est d'environ 14% pour l'autobus, l'avion et le camion, et de 7% pour le bateau et le train.

Tableau 22

Indice de consommation spécifique des autres équipements de transport
(1981 = 100)

1981-1995

	1981	1990	1995
Autobus	1	0,91	0,87
Métro	1	0,97	0,96
Train	1	0,94	0,92
Avion	1	0,91	0,86
Camion	1	0,89	0,85
Bateau	1	0,95	0,93

Source: Scénario D.G.A.84.04

(1) Il s'agit ici d'un des scénarios établis par Transport Canada que l'on retrouve dans "Evaluation du rendement énergétique du secteur des transports au Québec", mai 1980.

V - LES TYPES DE CARBURANT

Sur le marché des automobiles, l'essence pour moteurs perd 10 points de pourcentage de 1981 à 1995 dont 3 en faveur du diesel, 3 également en faveur du G.N.V. et 4 en faveur du méthanol (1).

À l'horizon 1995, l'essence pour moteurs disparaît presque complètement du marché des autobus (37% en 1981 à 4% en 1995). Les autobus scolaires passent au G.N.V. tandis que le diesel occupe le reste du marché.

Au niveau des camions, l'essence pour moteurs passe de 50% du marché à 24% en 1995. Le G.N.V. occupe la moitié du camionnage urbain fournissant 11% de la demande d'énergie des camions en 1995 tandis que le diesel accentue sa pénétration, de 50% du marché en 1981 à 65% en 1995.

Quant au transport ferroviaire, il continue d'utiliser dans sa totalité le diesel de même que le transport aérien avec le carburéacteur. Par ailleurs, le mazout lourd et le diesel devraient conserver leur part de marché respective dans le transport maritime.

En combinant la croissance de la demande de transport de chacun des marchés, l'évolution des parts des carburants sur chacun de ces marchés et les économies d'énergie prévues, on obtient que l'essence pour moteurs passe de 68% de la consommation d'énergie du secteur des transports en 1981 à 63% en 1990 et 56% en 1995. A peu près inexistant du secteur en 1981, le G.N.V. occupera près de 5% du bilan en 1995, sa pénétration s'effectuant en majeure partie entre 1990 et 1995. Le diesel, le carburéacteur et le méthanol gagnent un peu moins de 3 points du bilan chacun entre 1981 et 1995 tandis que le mazout lourd perd 1 point.

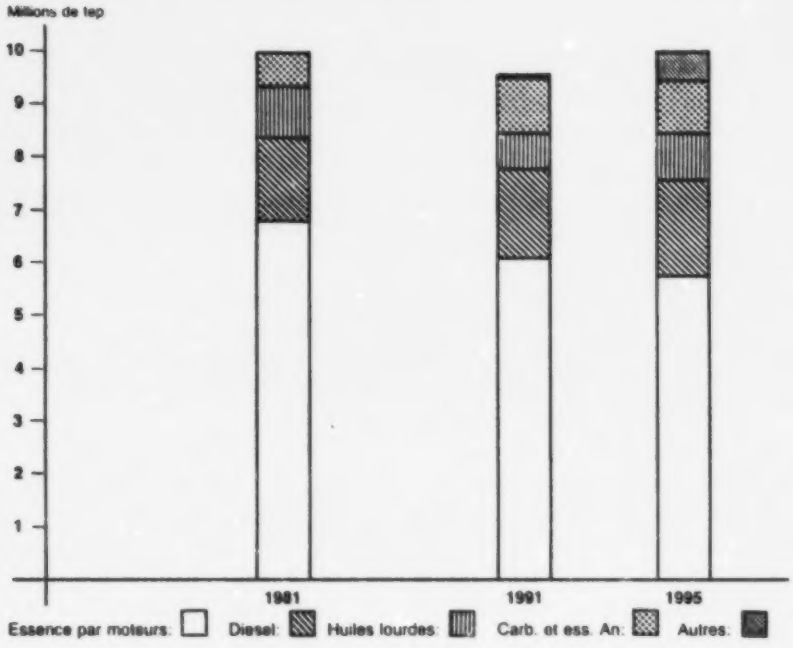
---

(1) Il ne s'agit pas ici de voitures fonctionnant entièrement au méthanol, mais de carburant constitué d'un mélange d'essence et de méthanol (5% méthanol et 95% essence en 1995).

Graphique 20

Évolution de la consommation du secteur des transports
par type de carburant
(en millions de tep)

1981-1995



*

QUÉBEC END-USE ENERGY DEMAND
1990-1995

Summary report by the Groupe de
l'analyse quantitative et de
l'information statistique

D.G.A. - secteur Énergie

Ministère de l'Énergie et des Ressources

December 1984

TABLE OF CONTENTS

	Page
FOREWORD	1
EXECUTIVE SUMMARY	3
CHAPTER 1 - METHODOLOGY	7
CHAPTER 2 - RESULTS	11
CHAPTER 3 - THE RESIDENTIAL SECTOR	29
CHAPTER 4 - THE COMMERCIAL SECTOR	43
CHAPTER 5 - THE INDUSTRIAL SECTOR	51
CHAPTER 6 - THE TRANSPORTATION SECTOR	63

FOREWORD

Predicting trends in energy demand is one of the essential aspects of energy planning. These forecastings will in fact determine what actions will be taken by each of the various actors in the sector - whether to invest for adjusting supply to expected demand or, in the public sector, to identify measures which will make it possible to influence foreseen trends in demand according to policy goals. For this reason, medium-range forecastings take on a particular importance since this is the time period over which major energy planning decisions have an impact.

Sinc the beginning of the 1970s, the Gouvernement du Québec has been formulating its own forecasts for Québec's medium-range energy demand. These forecasts are reassessed regularly in order both to incorporate various changes occurring in the energy field and to profit from methodological improvements resulting from a more in-depth knowledge of the sector. The present document reports on the main results obtained from an energy forecasting study carried out by the ministère de l'Energie et des Ressources during the summer of 1984. The purpose of this document is to present the results of this study as explicitly as possible and to precisely identify the various assumptions selected, while indicating briefly at the outset the methodology used in this study, a methodology which differs appreciably from approaches used in previous studies.

It should be noted that the predictions herein presented concern end-use energy demand, that is, demand as posted at the consumer stage. End-use energy demand here includes both primary energy which is used without being processed (hydroelectricity, natural gas), and secondary energy, which includes forms of energy that undergo a certain amount of processing before reaching the final consumer (petroleum products derived from crude oil, electricity produced from coal or hydrocarbons, etc.).

EXECUTIVE SUMMARY

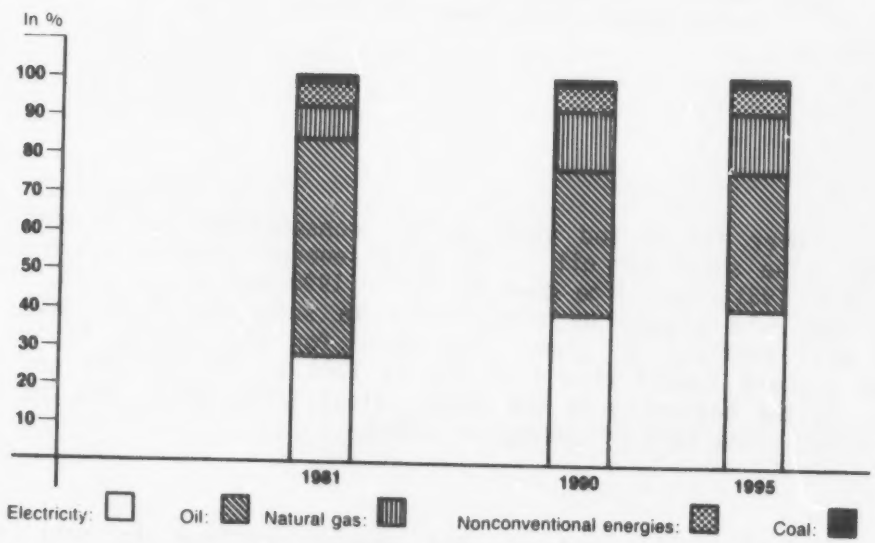
The forecasting of energy demand trends arrived at by the ministère de l'Energie et des Ressources during the summer of 1984 were calculated using a new methodology based on a very fine analysis of energy consumption. What is more, these predictions for the first time incorporate completely forest biomass consumption as well as energy consumed by refineries. The predictions herein presented thus provide a more accurate picture of Québec's energy situation.

According to these predictions, Québec's energy demand will grow slightly from 1981 to 1995 by an average of 0,6% per year. This constitutes a downward revision compared to the predictions presented in October 1982 (the average annual growth rate at that time had been evaluated at 1,0% for the period 1980-1995).

GRAPH 1

Total demand by energy form
(in percent)

1981-1995



GRAPH 2

Trends in total energy demand in Québec
(in millions of toe)

1960-1995

NOTE: The first part of the curve (1960-1981) does not include biomass consumption and energy consumed by refineries.

Over the period studied, oil consumption should continue to decline. The share for oil in the total energy picture, which amounted to 57 % in 1981, should go down to 39% in 1990 and 36% in 1995. Conversely, the role played by electricity in supplying Quebecers' energy needs will continue to grow. The share for electricity in the total energy picture should rise from 28% in 1981 to 39% in 1990 and 41% in 1995. At the beginning of the 1990s, electricity would thus become the most widely used form of energy in Québec.

Furthermore, natural gas should continue to make inroads during this period, and its share should rise from 8% in 1981 to 16% in

1995. The contribution by nonconventional energies covered in these predictions should remain relatively stationary throughout this period.

It should be pointed out that these predictions imply, in the electricity sector specifically, an average annual growth of 4,1% in sales by Hydro-Québec for the period 1981-1995. In the October 1982 predictions, this was evaluated at 4,9% for the period 1980-1995.

*

CHAPTER 1

METHODOLOGY

The oil crisis of the last decade and the structural changes in the energy field thereby set in motion have rendered traditional methods for forecasting energy demand ineffective. These methods served as a basis for a number of economic models, in particular the ENEQ model previously used by the Direction. The ENEQ model is an econometric model composed on the one hand of an equation estimating total demand for each of the four major sectors (residential, commercial, industrial, and transportation) and on the other hand equations apportioning these aggregates by form of energy primarily on the basis of their relative prices.

In order to better integrate into this study structural changes affecting energy demand over the medium range, a technico-economic approach was selected which involves breaking down the analysis of the energy market into components as homogeneous as possible along with an examination of the results thereby obtained by an ad hoc committee charged with confirming the various assumptions selected. A new model or system of analysis named EDEN (Evolution de la demande d'énergie, "Trends in energy demand") was developed to serve as a means of integrating studies and analyses bearing on different segments of the market presenting a fairly similar set of problems. This system of analysis makes use of the models developed as a part of the MEDEE-3 Québec project (1) for the commercial and transportation sectors, along with new versions for the residential and industrial sectors which were finalized during the fall of 1983.

The predictions contained herein were arrived at in two phases. In the first phase, the team working with EDEN conducted specific analyses (or else used external studies that had already been made) on trends of variables determinant in the evolution of segment of the energy market.

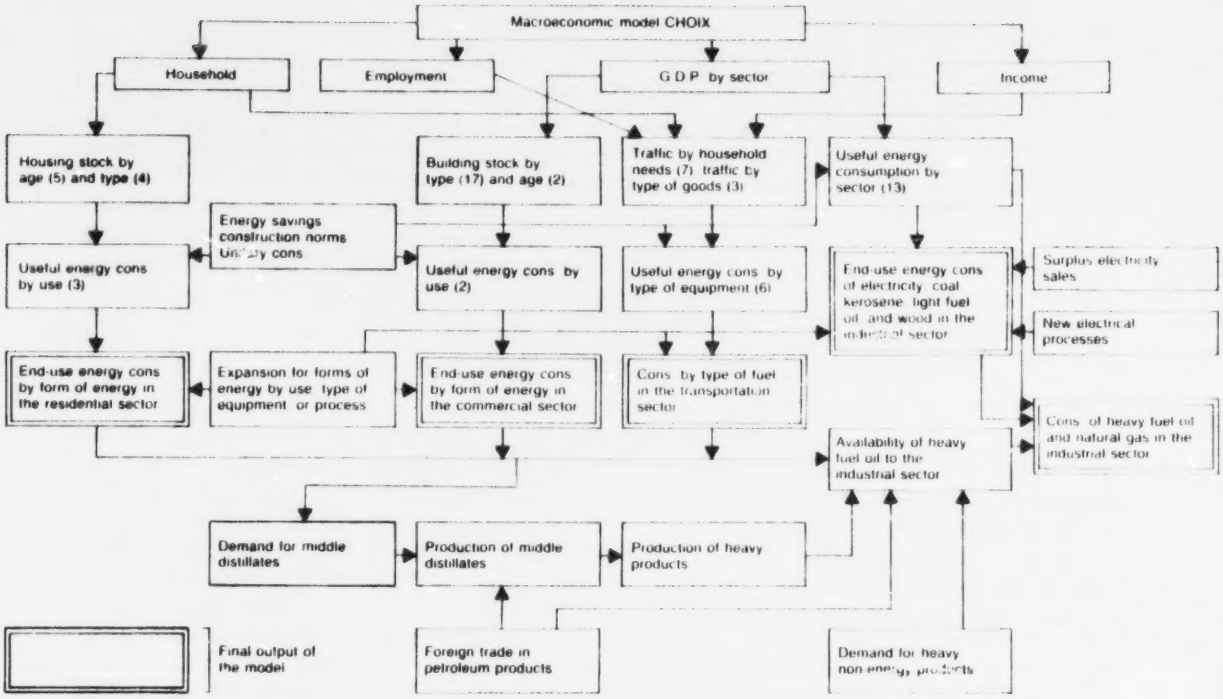
In the second phase, these assumptions were confirmed and, in some cases modified, by a forecasting committee made up of representatives from the various divisions of the "Energie" branch.

---

(1) The MEDEE method, conceived by the Institut économique et juridique de l'énergie de Grenoble, was developed for analysing long-term trends in energy consumption. MEDEE-3 Québec was established jointly by the D.G.A. and the I.N.R.S.-Energie. The period studied is 1996 to 2006.

GRAPH 3

Analytical scheme for the EDEN model



The following is a very short summary of the analytical scheme as applied to each sector of consumption.

I - THE RESIDENTIAL SECTOR

In this sector, the model distinguishes three end-uses: household appliances, water heating and space heating.

Energy consumption per household for each use (household appliances and water heating) is analysed as a whole. In the case of water heating, the share for the various forms of energy is determined subsequently.

For space heating, the model breaks the housing stock down into five categories according to age and four types of housing. Overall consumption and the form of energy used is then determined

for each of the twenty age-type groups thus established. In the case of new housing, the number of units and the type of housing are a result of the socioeconomic scenario selected (1).

II - THE COMMERCIAL SECTOR

For this sector, the EDEN team used models developed within the framework of the MEDEE-3 Québec project by I.N.R.S.-Energie. Two uses are distinguished (heating and specific energy consumption), along with two age categories (old and new building stock) and seventeen types of buildings.

Based on the socioeconomic model, a forecast is made for the total floor space for each type of building. By combining this forecast with an evaluation of demolition rates, the model calculates the old building stock (built before 1982) and the new building stock for each year and each type. Specific electricity consumption per square meter is then determined for each type of building. As for heating, the evaluation of consumption per square meter as well as the form of energy used are determined for each of the age-type building groups.

III - THE INDUSTRIAL SECTOR

The model distinguishes thirteen industrial subsectors. For each of these subsectors, based on the socioeconomic scenario selected and assumptions in energy savings and more widespread use of already established technologies, the model calculates a preliminary evaluation of total energy consumption and then apportions this total by form of energy.

In a second phase, the model integrates evaluations of surplus electricity sales and growth in the use of new electrical processes for the industrial sector as a whole. The result is a new quantification for electricity consumption in the sector as a whole and for total energy consumption, taking into account the energy savings thereby realized.

In addition, the availability of heavy fuel oil is calculated based on estimated consumption of middle distillates (gasoline, light fuel oil, petrochemical feedstock, etc.), investments by refiners,

---

(1) In these predictions, the socioeconomic model used is supplied by the Direction des études quantitatives of the B.S.Q.

production of other heavy products (lubricant oils, greases, asphalt, etc.), and Québec's foreign trade in petroleum products. After taking into account the demand for heavy fuel oil in the other sectors, the consumption of heavy fuel oil in the industrial sector is determined.

Consumption of specific products such as diesel and kerosene is obtained by examining the trends in subsectors where these products are primarily consumed.

Finally, after a final hypothesis on the replacement rate for light fuel oil, the model makes a residual evaluation of natural gas consumption in the industrial sector.

IV - THE TRANSPORTATION SECTOR

In this sector also, the EDEN system of analysis uses the models developed by the Direction as a part of the MEDEE-3 Québec project.

In a first phase, this model makes it possible to analyze social needs as expressed either in kilometers-passengers or in kilometers-tons. The analysis is conducted according to 22 basic cells: travel for purposes of work, leisure-consumption and study, according to each of the three geographic entities selected, interurban passenger travel according to five categories of distance for vacation-related and work-related purposes, volume of goods transported within cities, volume of goods transported by shipping, and volume of goods transported between cities by modes other than shipping.

Traffic in the 22 categories of needs is then apportioned according to the different types of transport equipment. Assumptions on specific consumption in each category then make it possible to determine energy consumptions by type of equipment. Finally, another series of assumptions on expansion in the use of various types of fuel or forms of energy in the different markets (auto, truck, bus, etc.) makes it possible to apportion the overall energy consumption in the transportation sector according to these forms of energy.

*

CHAPTER 2

RESULTS

The forecasts obtained on the basis of the methodology just explained are presented in the form of a quantification of energy demand for the period 1981-1995 - demand by form of energy and by sector of consumption. This quantification is rooted in a socioeconomic context whose principal tendencies have also been outlined. The following pages present the actual figures behind these energy predictions, followed by a summary explaining the socioeconomic context as well as the principal results obtained.

I - ENERGY FORECASTS: THE FIGURES

Tables 1, 2 and 3 present a breakdown of the forecasts for Québec's energy demand for the period leading up through 1990-1995. Table 1 provides these data in natural units, and Tables 2 and 3 in thermal units (tons of oil equivalent and petajoules). In these tables, energy demand includes nonconventional energies (wood consumed in the industrial and residential sectors, including the 1981 estimated level; methanol consumed in the transportation sector). It also includes energy consumed by refineries.

This constitutes a change as compared to the basis used in the Ministry's previous energy forecast (October 1982), which included only the increased consumption of nonconventional energies since 1980. Thus electricity, which according to current forecasts will represent 38,5% of total demand in 1990 (Table 1), would represent 41,8% if calculated on the basis used in October 1982.

DATE: 31-10-84

TABLE 1

••• ENERGY DEMAND IN QUÉBEC •••
INCLUDING TOTAL CONSUMPTION OF WOOD
IN NATURAL UNITS

SOURCE: SCENARIO D.G.A. 84.04

	1981	%	1985	%	1990	%	1995	%	ANNUAL AVERAGE GROWTH RATE 81-85 %	85-90 %	90-95 %	81-95 %
RESIDENTIAL												
ELECTRICITY (1)	34.7	38.8	42.2	51.7	49.7	60.2	55.0	65.5	5.0	3.4	2.0	3.3
NATURAL GAS (2)	22.2	7.3	24.9	9.0	30.5	10.8	34.2	11.9	3.0	4.2	2.3	3.1
OIL (3)	67.6	46.4	42.4	31.9	31.3	23.2	23.4	17.0	-11.1	-5.9	-5.7	-7.3
— KEROSENE AND L.P.G.	7.7	4.6	5.8	3.8	4.9	3.2	4.2	2.7	-7.0	-3.3	-2.7	-4.2
— LIGHT FUEL OIL	54.6	38.0	32.9	25.1	23.0	17.3	15.9	11.8	-11.9	-6.9	-7.0	-8.4
— DIESEL	3.7	2.6	2.8	2.1	2.8	2.1	2.8	2.1	-7.1	0.0	0.0	-2.1
— HEAVY FUEL OIL	1.5	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	-9.6	-6.9	-7.0	-7.7
NONCONV. ENERGIES (4)	580.4	7.5	517.3	7.4	416.5	5.9	406.6	5.6	-2.8	-4.2	-0.5	-2.5
TOTAL RESIDENTIAL (4)	7699.5		7006.5		7109.5		7224.3		-2.3	0.3	0.3	-0.5
COMMERCIAL												
ELECTRICITY (1)	19.6	43.4	21.4	49.6	26.5	56.1	31.6	60.7	2.2	4.4	3.6	3.5
NATURAL GAS (2)	17.8	11.6	32.2	21.9	36.0	22.3	39.3	22.2	16.0	2.2	1.8	5.8
OIL (3)	32.0	45.0	19.7	28.5	16.6	21.6	14.6	17.1	-11.8	-3.6	-2.7	-5.7
— KEROSENE AND L.P.G.	2.1	2.3	2.6	3.0	2.9	3.0	3.1	2.9	5.1	2.1	1.5	2.7
— LIGHT FUEL OIL	15.8	21.8	8.9	12.9	6.7	8.8	4.9	5.8	-13.3	-5.6	-6.2	-8.1
— DIESEL	1.9	2.6	1.8	2.6	2.1	2.8	2.3	2.7	-1.2	2.8	1.6	1.2
— HEAVY FUEL OIL	12.2	18.2	6.4	9.9	5.0	7.1	4.4	5.7	-15.1	-4.9	-2.5	-7.1
TOTAL COMMERCIAL (4)	3878.4		3705.9		4065.4		4473.8		-1.1	1.9	1.9	1.0
INDUSTRIAL												
ELECTRICITY (1)	56.5	36.9	69.5	46.4	82.5	48.1	90.6	49.2	5.3	3.5	1.9	3.4
NATURAL GAS (2)	72.9	13.9	99.1	19.4	137.8	23.5	148.3	23.6	8.0	6.8	1.5	5.2
OIL (3)	83.2	35.0	44.2	18.8	38.4	14.0	37.4	12.6	-14.9	-3.0	-0.7	-5.8
— KEROSENE AND L.P.G.	6.6	1.9	4.1	1.2	4.6	1.2	4.9	1.2	-11.2	2.5	1.2	-2.1
— LIGHT FUEL OIL	6.1	2.5	4.5	1.9	2.5	0.9	1.7	0.6	-7.3	-10.9	-8.1	-8.9
— DIESEL	12.1	4.9	10.5	4.4	12.7	4.6	14.7	5.0	-3.5	3.8	3.0	1.4
— HEAVY FUEL OIL	58.4	25.6	25.1	11.3	18.6	7.3	16.2	5.9	-19.0	-5.8	-2.8	-8.8
COAL AND COKE	645.4	3.1	590.1	2.9	481.3	2.1	592.1	2.4	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
NONCONV. ENERGIES	1459.4	11.1	1609.0	12.5	1800.0	12.2	1919.5	12.1	2.5	2.3	1.3	2.0
TOTAL INDUSTRIAL (4)	13180.7		12872.6		14749.8		15826.9		-0.6	2.8	1.4	1.3

TABLE 1 (CONT.)

TRANSPORTATION																
ELECTRICITY (1)	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.5	7.9	4.2	5.9	5.9				
N.G.V. (2)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.8	18.6	4.6	71.2	135.0	44.7	80.5				
MOTOR GASOLINE (3)	140.8	67.8	119.7	67.0	126.9	63.1	118.3	55.8	-4.0	1.2	-1.4	-1.2				
DIESEL (3)	28.0	15.0	25.1	15.7	29.4	16.3	33.5	17.6	-2.7	3.2	2.6	1.3				
AVI. TURBO FUEL AND AVI. GAS. (3)	14.6	7.3	14.1	8.2	18.4	9.5	20.6	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5				
HEAVY FUEL OIL (3)	16.5	9.6	12.7	8.5	14.2	8.5	15.4	8.7	-6.5	2.4	1.6	-0.5				
NONCONV. ENERGIES (4)	2.4	0.0	19.1	0.2	142.6	1.5	278.5	2.7	68.2	49.5	14.3	40.5				
ROAD	7794.0	78.2	6765.3	78.9	7458.5	77.2	7778.5	76.4	-3.5	2.0	0.8	-0.0				
RAIL (4)	274.1	2.7	236.9	2.8	260.4	2.7	269.9	2.6	-3.6	1.9	0.7	-0.1				
AIR (4)	728.0	7.3	702.2	8.2	914.8	9.5	1024.7	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5				
SHIPPING (4)	1175.9	11.8	875.2	10.2	1029.5	10.7	1113.1	10.9	-7.1	3.3	1.6	-0.4				
TOTAL TRANSPORTATION (4)	9972.4		8579.7		9663.1		10186.2		-3.7	2.4	1.1	0.2				
TOTAL ALL SECTORS																
ELECTRICITY (1)	111.1	27.5	133.3	35.6	159.2	38.5	177.7	40.5	4.7	3.6	2.2	3.4				
NATURAL GAS (2)	112.8	8.2	156.3	12.2	207.3	14.7	240.4	16.1	8.5	5.8	3.0	5.6				
OIL (3)	382.8	57.2	277.9	44.3	275.3	39.4	263.2	35.5	-8.0	-0.3	-0.9	-2.8				
— KEROSENE AND L.P.G.	16.4	2.0	12.4	1.7	12.3	1.5	12.2	1.4	-6.6	-0.3	-0.3	-2.2				
— LIGHT FUEL OIL	76.6	11.8	46.3	7.7	32.2	4.8	22.5	3.2	-11.8	-7.0	-6.9	-8.4				
— DIESEL	45.7	7.1	40.2	6.7	46.9	7.1	53.2	7.6	-3.2	3.1	2.5	1.1				
— HEAVY FUEL OIL	88.7	14.8	45.1	8.1	38.5	6.3	36.4	5.6	-15.5	-3.1	-1.1	-6.2				
— MOTOR GASOLINE	140.8	19.5	119.7	17.9	126.9	17.1	118.3	15.1	-4.0	1.2	-1.4	-1.2				
— AVI. TURBO FUEL AND AVI. GAS.	14.6	2.1	14.1	2.2	18.4	2.6	20.6	2.7	-0.9	5.4	2.3	2.5				
COAL AND COKE (5)	645.4	1.2	590.1	1.2	481.3	0.9	592.1	1.0	-2.2	-4.0	4.2	-0.6				
NONCONV. ENERGIES (4)	2039.9	5.9	2145.3	6.7	2359.1	6.6	2604.6	6.9	1.3	1.9	2.0	1.8				
TOTAL DEMAND (4)	34731.0		32164.6		35587.8		37711.3		-1.9	2.0	1.2	0.6				

NOTES: (1) IN TWH
(2) IN 10**9 CUBIC FEET
(3) IN 10**3 BARRELS/DAY
(4) IN 10**3 TOE
(5) IN 10**3 SHORT TONS

UNCONVENTIONAL ENERGIES:

RESIDENTIAL AND INDUSTRIAL: CONSUMPTION OF WOOD INCLUDING 1981 ESTIMATED LEVEL.
TRANSPORTATION: METHANOL.

INDUSTRIAL SECTOR:

INCLUDES MIDDLE AND LIGHT DISTILLATES, HEAVY FUEL OIL, AND NATURAL GAS CONSUMED BY REFINERIES.

DATE: 31-10-84

TABLE 2

***** ENERGY DEMAND IN QUÉBEC *****
INCLUDING TOTAL CONSUMPTION OF WOOD
IN THOUSAND OF TOE

SOURCE: SCENARIO D.G.A. 84.04

	1981	%	1985	%	1990	%	1995	%	ANNUAL AVERAGE GROWTH RATE 81-85 %	85-90 %	90-95 %	81-95 %
RESIDENTIAL												
ELECTRICITY	2987.1	38.8	3625.4	51.7	4277.3	60.2	4728.5	65.5	5.0	3.4	2.0	3.3
NATURAL GAS	558.5	7.3	627.6	9.0	769.7	10.8	861.4	11.9	3.0	4.2	2.3	3.1
OIL	3573.4	46.4	2236.2	31.9	1646.0	23.2	1227.9	17.0	-11.1	-5.9	-5.7	-7.3
— KEROSENE AND L.P.G.	357.8	4.6	267.3	3.8	226.0	3.2	196.7	2.7	-7.0	-3.3	-2.7	-4.2
— LIGHT FUEL OIL	2928.3	38.0	1761.7	25.1	1230.5	17.3	854.2	11.8	-11.9	-6.9	-7.0	-8.4
— DIESEL	199.5	2.6	148.5	2.1	148.5	2.1	148.5	2.1	-7.1	0.0	0.0	-2.1
— HEAVY FUEL OIL	87.8	1.1	58.7	0.8	41.0	0.6	28.5	0.4	-9.6	-6.9	-7.0	-7.7
NONCONV. ENERGIES	580.4	7.5	517.3	7.4	416.5	5.9	406.6	5.6	-2.8	-4.2	-0.5	-2.5
TOTAL RESIDENTIAL	7699.5		7006.5		7109.5		7224.3		-2.3	0.3	0.3	-0.5
COMMERCIAL												
ELECTRICITY	1683.9	43.4	1839.2	49.6	2278.7	56.1	2715.8	60.7	2.2	4.4	3.6	3.5
NATURAL GAS	448.4	11.6	812.1	21.9	907.7	22.3	991.3	22.2	16.0	2.2	1.8	5.8
OIL	1746.1	45.0	1054.6	28.5	879.0	21.6	766.7	17.1	-11.8	-3.6	-2.7	-5.7
— KEROSENE AND L.P.G.	90.1	2.3	109.9	3.0	121.8	3.0	131.4	2.9	5.1	2.1	1.5	2.7
— LIGHT FUEL OIL	846.2	21.8	478.9	12.9	358.3	8.8	260.4	5.8	-13.3	-5.6	-6.2	-8.1
— DIESEL	102.6	2.6	97.9	2.6	112.3	2.8	121.8	2.7	-1.2	2.8	1.6	1.2
— HEAVY FUEL OIL	707.3	18.2	367.8	9.9	286.6	7.1	253.2	5.7	-15.1	-4.9	-2.5	-7.1
TOTAL COMMERCIAL	3878.4		3705.9		4065.4		4473.8		-1.1	1.9	1.9	1.0
INDUSTRIAL												
ELECTRICITY	4862.5	36.9	5972.2	46.4	7096.9	48.1	7789.8	49.2	5.3	3.5	1.9	3.4
NATURAL GAS	1836.6	13.9	2497.6	19.4	3473.3	23.5	3738.3	23.6	8.0	6.8	1.5	5.2
OIL	4608.5	35.0	2415.4	18.8	2071.0	14.0	1999.8	12.6	-14.9	-3.0	-0.7	-5.8
— KEROSENE AND L.P.G.	255.0	1.9	158.3	1.2	178.7	1.2	189.6	1.2	11.2	2.5	1.2	-2.1
— LIGHT FUEL OIL	329.4	2.5	242.9	1.9	136.1	0.9	89.4	0.6	-7.3	-10.9	-8.1	-8.9
— DIESEL	648.7	4.9	563.7	4.4	679.3	4.6	736.1	5.0	-3.5	3.8	3.0	1.4
— HEAVY FUEL OIL	3375.3	25.6	1450.5	11.3	1076.9	7.3	934.7	5.9	19.0	-5.8	-2.8	-8.8
COAL AND COKE	413.7	3.1	378.3	2.9	308.5	2.1	379.6	2.4	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
NONCONV. ENERGIES	1459.4	11.1	1609.0	12.5	1800.0	12.2	1919.5	12.1	2.5	2.3	1.3	2.0
TOTAL INDUSTRIAL (4)	13180.7		12872.6		14749.8		15806.9		-0.6	2.8	1.4	1.3

TRANSPORTATION												
ELECTRICITY	21.5	0.2	29.1	0.3	35.8	0.4	47.8	0.5	7.9	4.2	5.9	5.9
N.G.V.	0.1	0.0	1.0	0.0	73.6	0.8	467.9	4.6	71.2	135.0	44.7	80.6
MOTOR GASOLINE	6761.1	67.8	5750.6	67.0	6095.7	63.1	5682.5	55.8	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
DIESEL	1499.9	15.0	1346.0	15.7	1576.5	16.3	1793.8	17.6	-2.7	3.2	2.6	1.3
AVI. TURBO FUEL AND AVI. GAS.	728.0	7.3	702.2	8.2	914.8	9.5	1024.7	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
HEAVY FUEL OIL	957.0	9.6	731.6	8.5	824.1	8.5	890.9	8.7	-6.5	2.4	1.6	-0.5
NONCONV. ENERGIES	2.4	0.0	19.1	0.2	142.6	1.5	278.5	2.7	68.2	49.5	14.3	40.5
ROAD	7794.0	78.2	6765.3	78.9	7458.5	77.2	7778.5	76.4	-3.5	2.0	0.8	-0.0
RAIL	274.1	2.7	236.9	2.8	260.4	2.7	269.9	2.6	-3.6	1.9	0.7	-0.1
AIR	728.0	7.3	702.2	8.2	914.8	9.5	1024.7	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
SHIPPING	1175.9	11.8	875.2	10.2	1029.5	10.7	1113.1	10.9	-7.1	3.3	1.6	-0.4
TOTAL TRANSPORTATION	9972.4		8579.7		9663.1		10186.2		-3.7	2.4	1.1	0.2
TOTAL ALL SECTORS												
ELECTRICITY	9555.0	27.5	11465.9	35.6	13688.7	38.5	15281.9	40.5	4.7	3.6	2.2	3.4
NATURAL GAS	2843.5	8.2	3938.4	12.2	5224.3	14.7	6058.9	16.1	8.5	5.8	3.0	5.6
OIL	19873.5	57.2	14236.6	44.3	14007.1	39.4	13386.4	35.5	-8.0	-0.3	-0.9	-2.8
— KEROSENE AND L.P.G.	702.9	2.0	535.4	1.7	526.5	1.5	517.7	1.4	-6.6	-0.3	-0.3	-2.2
— LIGHT FUEL OIL	4103.8	11.8	2483.5	7.7	1724.9	4.8	1203.9	3.2	-11.8	-7.0	-6.9	-8.4
— DIESEL	2450.8	7.1	2156.1	6.7	2516.5	7.1	2850.3	7.6	-3.2	3.1	2.5	1.1
— HEAVY FUEL OIL	5126.9	14.8	2608.7	8.1	2228.6	6.3	2107.3	5.6	-15.5	-3.1	-1.1	-6.2
— MOTOR GASOLINE	6761.1	19.5	5750.6	17.9	6095.7	17.1	5682.5	15.1	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
— AVI. TURBO FUEL AND AVI. GAS.	728.0	2.1	702.2	2.2	914.8	2.6	1024.7	2.7	-0.9	5.4	2.3	2.5
COAL AND COKE	413.7	1.2	378.3	1.2	308.5	0.9	379.6	1.0	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
NONCONV. ENERGIES	2039.9	5.9	2145.3	6.7	2359.1	6.6	2604.6	6.9	1.3	1.9	2.0	1.8
TOTAL DEMAND	34731.0		32164.6		35587.8		37711.3		-1.9	2.0	1.2	0.6

UNCONVENTIONAL ENERGIES:

RESIDENTIAL AND INDUSTRIAL: CONSUMPTION OF WOOD INCLUDING 1981 ESTIMATED LEVEL.
TRANSPORTATION: METHANOL.

INDUSTRIAL SECTOR:

INCLUDES MIDDLE AND LIGHT DISTILLATES, HEAVY FUEL OIL, AND NATURAL GAS CONSUMED BY REFINERIES.

TABLE 3

***** ENERGY DEMAND IN QUÉBEC *****
INCLUDING TOTAL CONSUMPTION OF WOOD
IN PETAJOULES

SOURCE: SCENARIO D.G.A. 84.04

									ANNUAL AVERAGE GROWTH RATE			
	1981	%	1985	%	1990	%	1995	%	81-85 %	85-90 %	90-95 %	81-95 %
RESIDENTIAL												
ELECTRICITY	125.1	38.8	151.8	51.7	179.1	60.2	198.0	65.5	5.0	3.4	2.0	3.3
NATURAL GAS	23.4	7.3	26.3	9.0	32.2	10.8	36.1	11.9	3.0	4.2	2.3	3.1
OIL	149.6	46.4	93.6	31.9	68.9	23.2	51.4	17.0	-11.1	-5.9	-5.7	-7.3
— KEROSENE AND L.P.G.	15.0	4.6	11.2	3.8	9.5	3.2	8.2	2.7	-7.0	-3.3	-2.7	-4.2
— LIGHT FUEL OIL	122.6	38.0	73.8	25.1	51.5	17.3	35.8	11.8	-11.9	-6.9	-7.0	-8.4
— DIESEL	8.4	2.6	6.2	2.1	6.2	2.1	6.2	2.1	-7.1	0.0	0.0	-2.1
— HEAVY FUEL OIL	3.7	1.1	2.5	0.8	1.7	0.6	1.2	0.4	-9.6	-6.9	-7.0	-7.7
NONCONV. ENERGIES	24.3	7.5	21.7	7.4	17.4	5.9	17.0	5.6	-2.8	-4.2	-0.5	-2.5
TOTAL RESIDENTIAL	322.3		293.3		297.6		302.5		-2.3	0.3	0.3	-0.5
COMMERCIAL												
ELECTRICITY	70.5	43.4	77.0	49.6	95.4	56.1	113.7	60.7	2.2	4.4	3.6	3.5
NATURAL GAS	18.8	11.6	34.0	21.9	38.0	22.3	41.5	22.2	16.0	2.2	1.8	5.8
OIL	73.1	45.0	44.1	28.5	36.8	21.6	32.1	17.1	-11.8	-3.6	-2.7	-5.7
— KEROSENE AND L.P.G.	3.8	2.3	4.6	3.0	5.1	3.0	5.5	2.9	5.1	2.1	1.5	2.7
— LIGHT FUEL OIL	35.4	21.8	20.1	12.9	15.0	8.8	10.9	5.8	-13.3	-5.6	-6.2	-8.1
— DIESEL	4.3	2.6	4.1	2.6	4.7	2.8	5.1	2.7	-1.2	2.8	1.6	1.2
— HEAVY FUEL OIL	29.6	18.2	15.4	9.9	12.0	7.1	10.6	5.7	-15.1	-4.9	-2.5	-7.1
TOTAL COMMERCIAL	162.4		155.1		170.2		187.3		-1.1	1.9	1.9	1.0
INDUSTRIAL												
ELECTRICITY	203.6	36.9	250.0	46.4	297.1	48.1	326.1	49.2	5.3	3.5	1.9	3.4
NATURAL GAS	76.9	13.9	104.6	19.4	145.4	23.5	156.5	23.6	8.0	6.8	1.5	5.2
OIL	192.9	35.0	101.1	18.8	86.7	14.0	83.7	12.6	-14.9	-3.0	-0.7	-5.8
— KEROSENE AND L.P.G.	10.7	1.9	6.6	1.2	7.5	1.2	7.9	1.2	-11.2	2.5	1.2	-2.1
— LIGHT FUEL OIL	13.8	2.5	10.2	1.9	5.7	0.9	3.7	0.6	-7.3	-10.9	-8.1	-8.9
— DIESEL	27.2	4.9	23.6	4.4	28.4	4.6	32.9	5.0	-3.5	3.8	3.0	1.4
— HEAVY FUEL OIL	141.3	25.6	60.7	11.3	45.1	7.3	39.1	5.9	-19.0	-5.8	-2.8	-8.8
COAL AND COKE	17.3	3.1	15.8	2.9	12.9	2.1	15.9	2.4	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
NONCONV. ENERGIES	61.1	11.1	67.4	12.5	75.4	12.2	80.4	12.1	2.5	2.3	1.3	2.0
TOTAL INDUSTRIAL	551.8		538.9		617.5		662.4		-0.6	2.8	1.4	1.3

TRANSPORTATION												
ELECTRICITY	0.9	0.2	1.2	0.3	1.5	0.4	2.0	0.5	7.9	4.2	5.9	5.9
N.G.V.	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.8	9.6	4.6	71.2	135.0	44.7	80.5
MOTOR GASOLINE	283.1	67.8	240.7	67.0	255.2	63.1	237.9	55.8	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
DIESEL	62.8	15.0	56.4	15.7	66.0	16.3	75.1	17.6	-2.7	3.2	2.6	1.3
AVI. TURBO FUEL AND AVI. GAS.	30.5	7.3	29.4	8.2	38.3	9.5	42.9	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
HEAVY FUEL OIL	40.1	9.6	30.6	8.5	34.5	8.5	37.3	8.7	-6.5	2.4	1.6	-0.5
NONCONV. ENERGIES	0.1	0.0	0.8	0.2	6.0	1.5	11.7	2.7	68.2	49.5	14.3	40.5
ROAD	326.3	78.2	283.2	78.9	312.3	77.2	325.6	76.4	-3.5	2.0	0.8	-0.0
RAIL	11.5	2.7	9.9	2.8	10.9	2.7	11.3	2.6	-3.6	1.9	0.7	-0.1
AIR	30.5	7.3	29.4	8.2	38.3	9.5	42.9	10.1	-0.9	5.4	2.3	2.5
SHIPPING	49.2	11.8	36.6	10.2	43.1	10.7	46.6	10.9	-7.1	3.3	1.6	-0.4
TOTAL TRANSPORTATION	417.5		359.2		404.6		426.4		-3.7	2.4	1.1	0.2
TOTAL ALL SECTORS												
ELECTRICITY	400.0	27.5	480.0	35.6	573.1	38.5	639.8	40.5	4.7	3.6	2.2	3.4
NATURAL GAS	119.0	8.2	164.9	12.2	218.7	14.7	253.7	16.1	8.5	5.8	3.0	5.6
OIL	832.0	57.2	596.0	44.3	586.4	39.4	560.4	35.5	-8.0	-0.3	-0.9	-2.8
— KEROSENE AND L.P.G.	29.4	2.0	22.4	1.7	22.0	1.5	21.7	1.4	-6.6	-0.3	-0.3	-2.2
— LIGHT FUEL OIL	171.8	11.8	104.0	7.7	72.2	4.8	50.4	3.2	-11.8	-7.0	-6.9	-8.4
— DIESEL	102.6	7.1	90.3	6.7	105.4	7.1	119.3	7.6	-3.2	3.1	2.5	1.1
— HEAVY FUEL OIL	214.6	14.8	109.2	8.1	93.3	6.3	88.2	5.6	-15.5	-3.1	-1.1	-6.2
— MOTOR GASOLINE	283.1	19.5	240.7	17.9	255.2	17.1	237.9	15.1	-4.0	1.2	-1.4	-1.2
— AVI. TURBO FUEL AND AVI. GAS.	30.5	2.1	29.4	2.2	38.3	2.6	42.9	2.7	-0.9	5.4	2.3	2.5
COAL AND COKE	17.3	1.2	15.8	1.2	12.9	0.9	15.9	1.0	-2.2	-4.0	4.2	-0.6
NONCONV. ENERGIES	85.4	5.9	89.8	6.7	98.8	6.6	109.0	6.9	1.3	1.9	2.0	1.8
TOTAL DEMAND	1454.0		1346.6		1489.9		1578.8		-1.9	2.0	1.2	0.6

UNCONVENTIONAL ENERGIES:

RESIDENTIAL AND INDUSTRIAL: CONSUMPTION OF WOOD INCLUDING 1981 ESTIMATED LEVEL.
TRANSPORTATION: METHANOL.

INDUSTRIAL SECTOR:

INCLUDES MIDDLE AND LIGHT DISTILLATES, HEAVY FUEL OIL, AND NATURAL GAS CONSUMED BY REFINERIES.

II - SUMMARY OF THE RESULTS

A) The socioeconomic context

At the end, the principal characteristics which emerge are as follows:

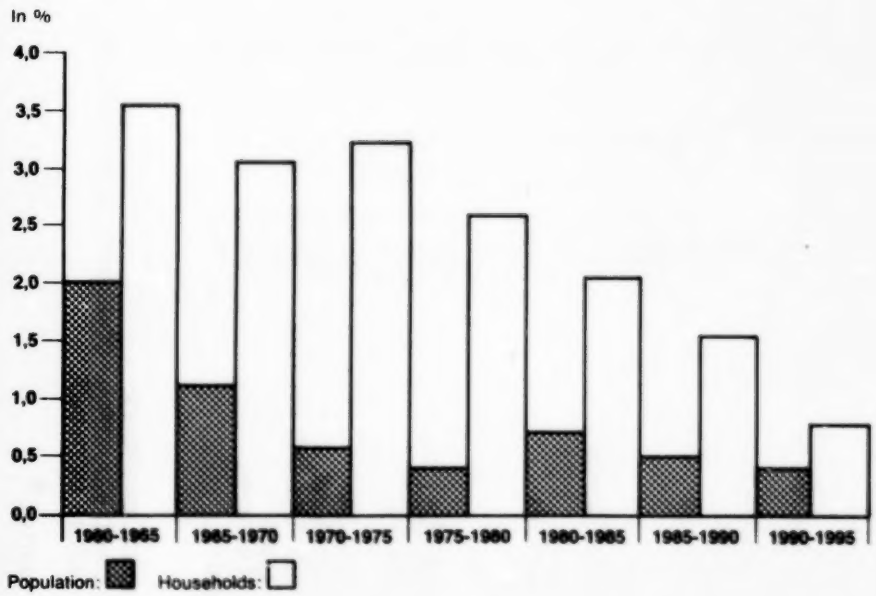
- Demographic trends

As most North American societies, Québec will experience a slow-down in its rate of population growth. The number of households, which during the 1970s grew at an annual rate of 2,9%, will increase at a rate of only 1,7% during the period 1981-1990 and 0,8% from 1990 to 1995. This slow-down will have a direct effect on the growth of energy consumption in the residential and transportation sectors.

GRAPH 4

Population and households
(average annual growth rate)

1960-1995



- Economic growth

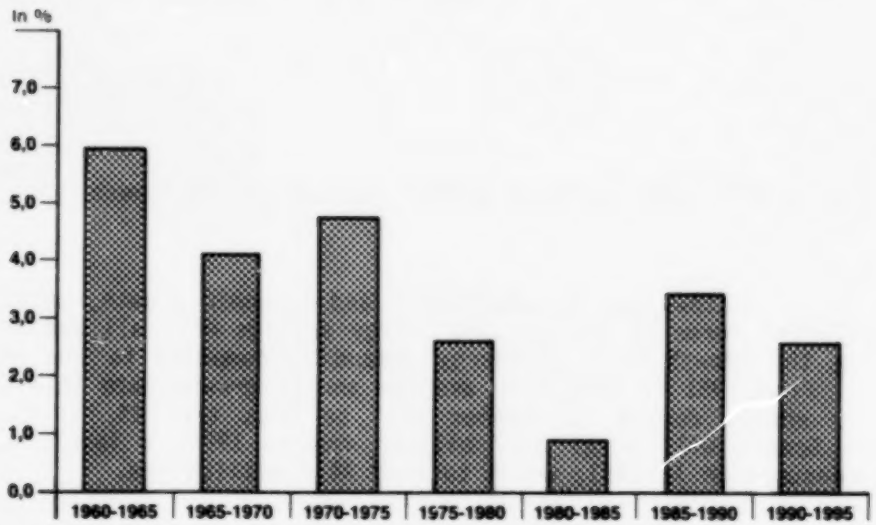
For the period 1981-1995 as a whole, the annual average growth rate (A.A.G.R.) for the G.D.P. (2,4%) will also be lower than that of the 1970s. Due to the effects of the 1982 recession, the growth rate for the first subperiod 1981-1985 will be no more than 0,8%. From 1985 to 1990 this growth rate will rise to 3,3% and will fall back to 2,5% over the final subperiod.

Over this period, the relative growth of the tertiary sector in Québec economy should stop, thus maintaining more or less the same relative importance.

GRAPH 5

Québec's gross domestic product
(average annual growth rate)

1960-1995



- Prices

Overall growth in prices should stabilize at about 5% per year.

The international price of oil will continue at the current level for 1984 and 1985, which corresponds to a reduction of 10% in real terms. Thereafter it should follow the rate of inflation up to 1990. From 1990 to 1995, the average annual growth rate of the international oil price should exceed inflation by 2%.

The weighted Canadian price should catch up with the price of international oil delivered to Montréal around 1986.

Table 5 shows the expected changes in relative prices for different forms of energy by sector. Few changes are to be expected in the residential and industrial sectors. In the commercial sector, electricity should improve its competitive edge over oil and gas.

B) Total energy demand

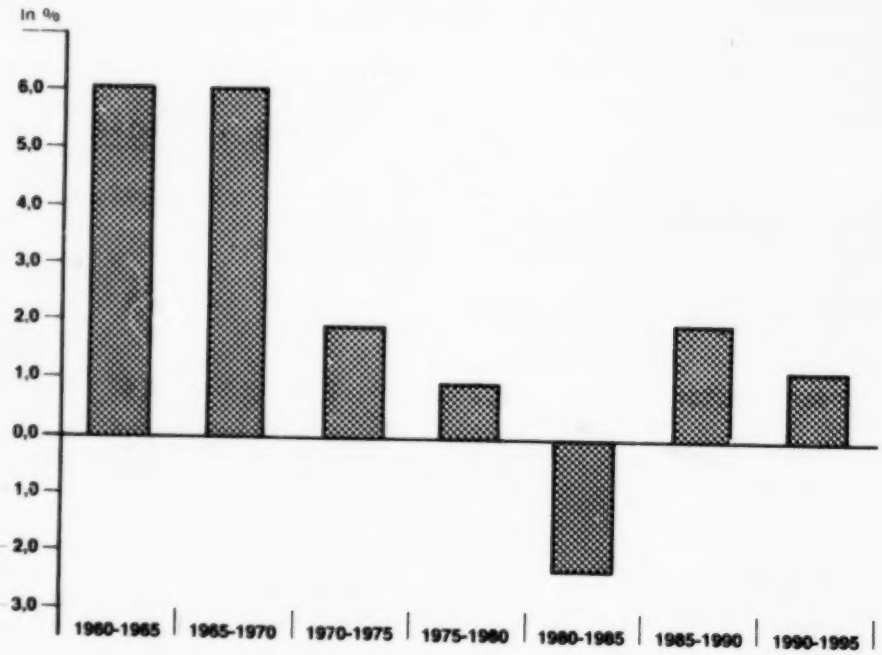
- The growth rate in energy demand

The slow-down in demographic and economic growth, substitution of different forms of energy, and energy savings will all contribute to slowing the growth rate in energy demand as compared to the 1960s and 1970s. From 1981 to 1995, the average annual growth rate (A.A.G.R.) in end-use energy demand for Québec will be less than 1%, in fact only 0,6%. Demand will total 37,7 million toe in 1995, a level 9% higher than consumption in 1981, which totaled 34,7 million toe.

This A.A.G.R. will nonetheless vary a great deal in each subperiod. The combined effects of the above-mentioned factors, and the 1982 economic recession in particular, will lead to a negative A.A.G.R. (-1,9%) for the first subperiod. The A.A.G.R. will rise to 2,0% from 1985 to 1990, driven up by heavy demand in the industrial sector. Finally, from 1990 to 1995, this rate will fall back to a level slightly above 1%, which seems to be the new long-term growth rate in energy demand.

GRAPH 6

Total energy demand
(average annual growth rate)
1960-1995



- Per capita consumption

Per capita consumption will decline at the begining of the period from 5,4 toe in 1981 to 4,9 toe in 1985. Consumption will return to its 1981 level in 1990 and will reach 5,5 toe in 1995. However, consumption per household in 1995 (14,6 toe) will remain below its 1981 level (16,2 toe).

TABLE 4

Variations of major socioeconomic indicators
(average annual growth rate)

1971-1995

Taux de croissance annuel moyen

	1971-1981	1981-1990	1990-1995	1981-1995
GROSS DOMESTIC PRODUCT				
- Primary sector	-0,3	2,7	3,2	2,9
- Secondary sector	2,1	2,3	2,4	2,3
• manufacturing	2,5	2,3	2,4	2,4
• construction	0,2	2,0	2,1	2,0
- Tertiary sector	3,9	2,2	2,6	2,3
Total	3,2	2,2	2,5	2,4
POPULATION	0,7	0,4	0,4	0,4
HOUSEHOLDS	2,9	1,7	0,8	1,4

Source: Bureau de la Statistique du Québec - Direction des études quantitatives - Scénario OR8305

TABLE 5

Relative price for energy, by sector
(efficient energy)

1983-1995

RESIDENTIAL

	1983	1985	1990	1995
Electricity	100	100	100	100
Gas	88	85	78	78
Oil	126	122	111	111

COMMERCIAL

	1983	1985	1990	1995
Electricity	100	100	100	100
Gas	75	75	80	80
Oil	85	85	90	90

INDUSTRIAL

	1983	1985	1990	1995
Electricity	100	100	100	100
Gas	75	75	75	75
Oil	80	80	80	80

Source: D.G.A. - Direction de l'analyse des prix et tarifs

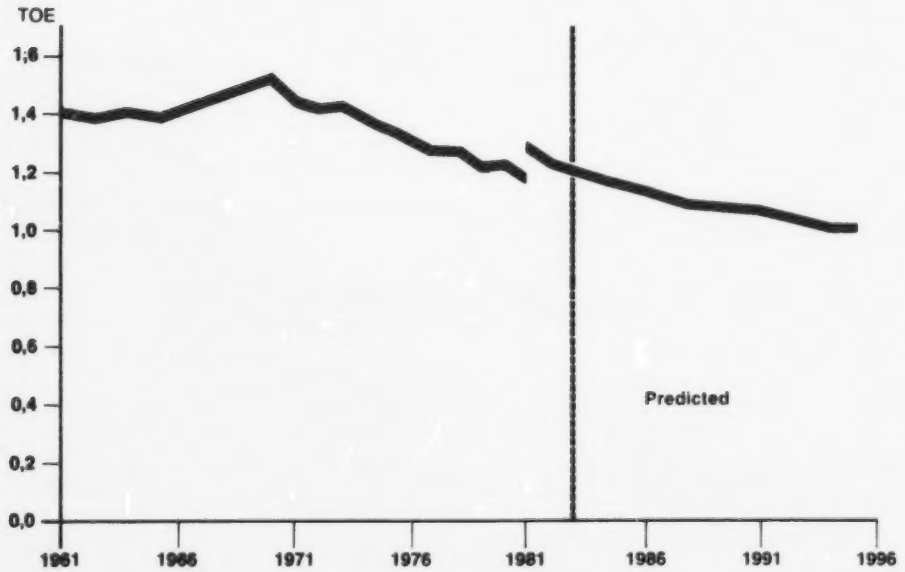
- Consumption per thousand dollars of G.D.P.

Total energy consumption per thousand dollars of G.D.P. will decline from 1,27 toe in 1981 to 1,07 toe in 1990 and 1,01 toe in 1995. The gap between the growth in energy demand and the growth in G.D.P. will thus become pronounced after 1990.

GRAPH 7

Total energy consumption per thousand dollars of output (in toe)

1961-1995



NOTE: The first part of the curve (1960-1981) does not include biomass consumption and energy consumed by refineries.

- Consumption by sector

During the period 1981-1995, some reduction should be seen in the relative importance of energy consumption in the transportation and residential sectors, with a corresponding increase in the industrial sector. Its share will rise from 38,0% of the total for end-use energy consumption in 1981 to 41,4% in 1990 and 42% in 1995. As for the commercial sector, its relative position will remain practically stationary, rising from 11,2% in 1981 to 11,9% in 1995.

C) Demand by energy form

- Electricity

- Electricity demand

The expected growth rate in the demand for electricity will be much higher than the A.A.G.R. in overall energy demand throughout the forecast period (3,4% as compared to 0,6% from 1981 to 1995). This phenomenon will be especially pronounced up through 1990, a period when electricity will be rapidly gaining ground (A.A.G.R. of 4,1% as compared to 0,3% from 1981 to 1990). Electricity's expansion will slow at the end of the period (1990-1995), when its A.A.G.R. will fall back to 2,2%.

As a consequence, the share for electricity in Québec's total energy demand will increase rapidly from 27,5% in 1981 to 35,6% in 1985, 38,5% in 1990, and finally 40,5% in 1995. This pattern recurs in all sectors except transportation, where electricity remains marginal.

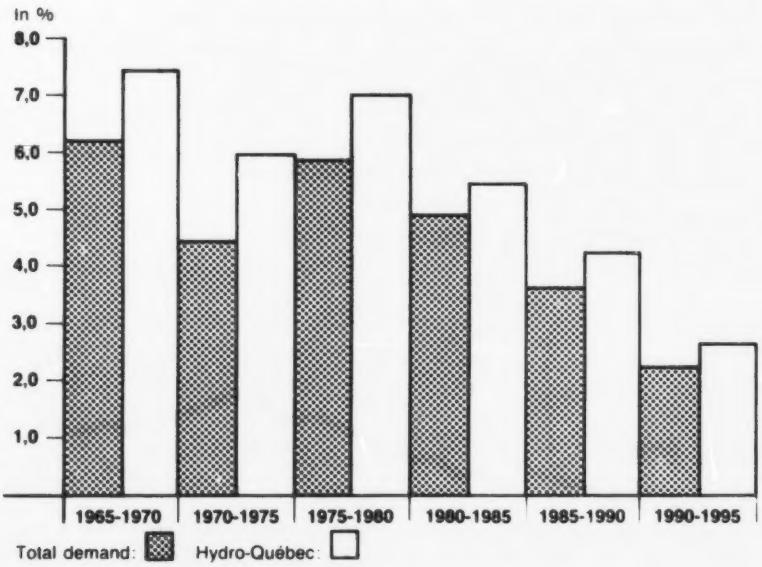
- Hydro-Québec's sales

Hydro-Québec's sales within Québec will see an even more important growth, increasing at an annual rate of 5,0% in the period 1981-1990 (period of greatest expansion) and then falling back to 2,6% between 1990 and 1995, with an average of 4,1% for the 1981-1995 period as a whole. Sales will thus rise from 89 TWh in 1981 to 157 TWh in 1995.

GRAPH 8

Total demand for electricity and sales by Hydro-Québec (average annual growth rate)

1965-1995



- Oil

Paralleling the increase in the share for electricity, there will be an appreciable decrease in the importance of petroleum products in Québec's total energy picture. Oil will lose more than twenty percentage points for the period as a whole, declining from 57,2% in 1981 to 35,5% in 1995.

The reduction in oil's relative importance becomes even more spectacular when the transportation sector is excluded. For the other three sectors taken as a whole, oil's share, which was 40,0% in 1981, declines to 14,1% in 1995.

Consumption of petroleum products for energy purposes will decline by 31,2% in absolute value over the period, from 382 800 barrels of oil per day in 1981 to 263 200 barrels in 1995.

- Natural gas

The share for natural gas will expand greatly at the beginning of the period, rising from 8,2% of the total energy picture to 12,2% in 1985. At that point, demand will total 156 billion cubic feet as compared to 113 billion cubic feet in 1981. Growth will slow down after 1985, and gas's share in the total energy picture will reach 14,7% in 1990 and 16,1% in 1995.

- Coal and nonconventional energies

- Coal

Coal will remain marginal, consumption remaining practically stationary during the period and its share declining somewhat from 1,2% in 1981 to 1,0% in 1995.

- Nonconventional energies

The principal forms of nonconventional energies are included in these predictions: wood in the residential and industrial sectors and methanol in the transportation sector. These two forms of energy, which represented 5,9% of the total energy picture in 1981, should rise to 6,9% in 1995. If natural gas for vehicles (N.G.V.) used in the transportation sector is counted as nonconventional form of energy (already included with natural gas above), this share rises to 8,2% in 1995.

It should be noted that these predictions do not include as such two nonconventional energy sources which play a certain role in Québec's energy picture: urban biomass and "passive" solar energy.

As we have already pointed out, wood consumed in 1981 and energy consumed by refineries were not included in the Ministry's October 1982 predictions. The following table indicates the share for each form of energy depending on whether these two elements are included or excluded.

TABLE 6

Total demand by energy form
(in percent)

	1990		1995	
	Former base *	Current base **	Former base *	Current base **
Electricity	41,1	38,5	43,1	40,5
Natural gas	15,1	14,7	16,6	16,1
Oil	41,4	39,4	37,1	35,5
Coal and coke	0,9	0,9	1,1	1,0
Nonconventional energies	1,5 ***	6,6 ***	2,1 ***	6,9 ***
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

* Not including wood consumed in 1981 and energy consumed by refineries.
** Including wood consumed in 1981 and energy consumed by refineries.
*** Methanol and wood consumed in addition to the 1981 level.

*

CHAPTER 3

THE RESIDENTIAL SECTOR

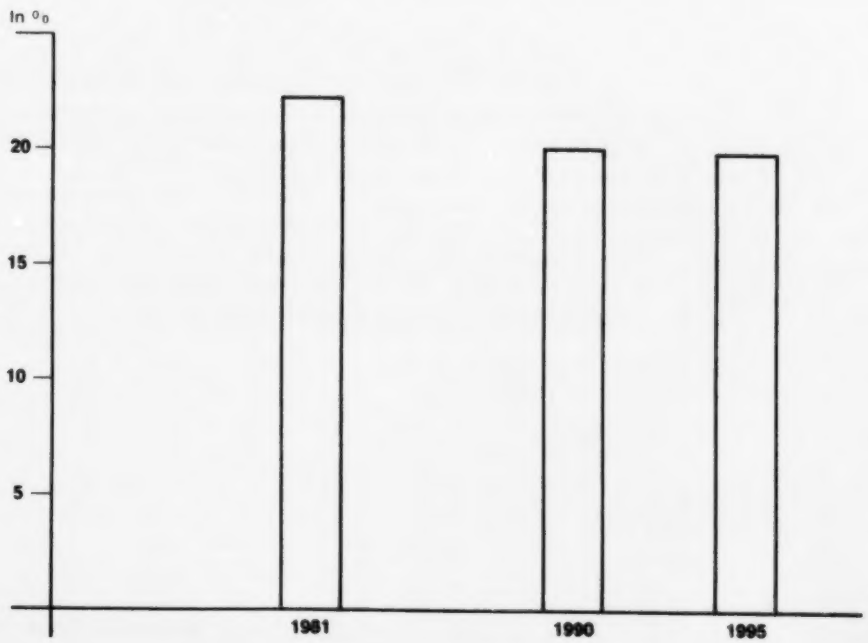
I - TOTAL CONSUMPTION AND ENERGY SAVINGS

Overall energy consumption in the residential sector will decline in the beginning of the period from 7,7 million toe to 7,0 million toe in 1985. Thereafter, it will gradually rise over the rest of the period. However, consumption in 1995 will remain 6,2% below the level reached in 1981.

GRAPH 9

Share of the residential sector in total energy demand (in percent)

1981-1995



A) The demographic slow-down

The first set of factors influencing these trends has to do with the demographic slow-down Québec will be experiencing. After growing at a rate of 2,9% per year during the 1970s, the number of households should decline to only 1,7% (1) per year for the period 1981-1990. This rate should decline even further to 0,8% during the final subperiod (1990-1995). In addition, the average size of households will also decline with the result that the total population growth rate will be lower than that for households (0,4% per year for the period 1981-1995 as compared to 0,7% per year during the 1960s and 1970s). If these growth rates were to continue at the same level as during the previous decade, there would be 23% more households in Québec by 1995 than indicated in these predictions and the population would be 4,3% larger.

B) The reduction in energy consumption per household

The declining growth in energy demand in the residential sector is not due solely to slower growth in the number of households. There should also be a decline in overall consumption per household: it should fall from 3,5 toe to 2,9 toe from 1981 to 1990 and 2,8 toe by 1995. The major causes of this decline, in addition to the reduction in the size of households, include the more widespread use of electricity for space heating, improvements in thermal efficiency in older buildings, improvements in construction norms for new housing, and a certain saturation in electricity demand for household appliances.

(1) These trends in socioeconomic variables are derived from medium-range predictions formulated by the B.S.Q. with its econometric model CHOIX.

DATE: 31-10-84

TABLE 7

***** EFFICIENT AND END-USE ENERGY CONSUMPTION IN THE RESIDENTIAL SECTOR *****

1982-1995

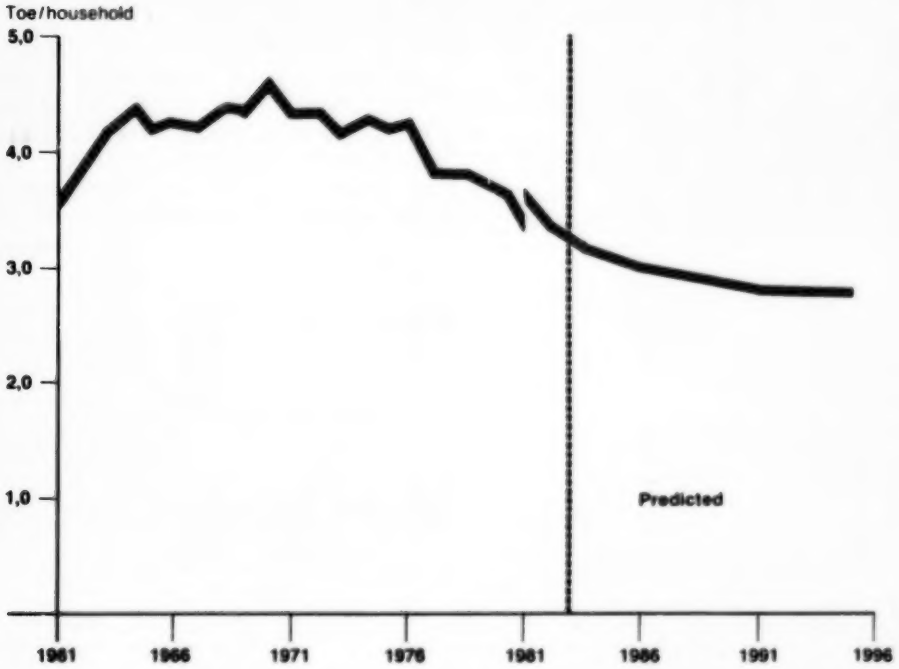
SOURCE: SCENARIO D.G.A. 84.04

				AVERAGE ANNUAL GROWTH RATE		
	1982	1990	1995	1982-1990	1990-1995	1982-1995
UNITARY CONSUMPTION FOR HEATING						
EFFICIENT ENERGY (TOE)	1.66	1.46	1.41	-1.6	-0.7	-1.3
END-USE ENERGY (TOE)	2.30	1.80	1.69	-3.0	-1.3	-2.4
TOTAL CONSUMPTION						
EFFICIENT ENERGY ('000 TOE)	5919.8	6169.6	6410.5	0.5	0.8	0.6
END-USE ENERGY ('000 TOE)	7429.3	7109.5	7224.3	-0.5	0.3	-0.2
TOTAL CONSUMPTION PER HOUSEHOLD						
EFFICIENT ENERGY (TOE)	2.68	2.51	2.50	-0.8	-0.1	-0.5
END-USE ENERGY (TOE)	3.36	2.90	2.82	-1.8	-0.6	-1.3

GRAPH 10

Energy consumption per household in the residential sector (in toe)

1961-1995



NOTE: The first part of the curve (1960-1981) does not include biomass consumption.

- The effects of increased use of electricity

Since electricity is more efficient than natural gas, oil, or wood for space heating, an increase in the relative use of electricity will lead to lower total consumption of end-use energy in the residential sector, all other factors being equal. And as we shall see below, electricity will rapidly gain ground in the residential heating market. Without this increased use of electricity, total consumption in the residential sector would grow at an average annual rate of 0,6% over the period 1982-1995, i.e., 0,8 million more toe by 1995, instead of the predicted decline of 0,2%.

- Thermal efficiency in old buildings

Despite the reduced consumption resulting from substituting different forms of energy, for the housing stock built before 1982 taken as a whole, there will be an average improvement of 6% in energy consumption for space heating from 1981 to 1990 (7% from 1981 to 1995). Furthermore, housing converted to electricity should achieve an extra savings of 12%. To take just one example, a single-family home built during the 1960s with oil heating consumed the equivalent of about 30 100 kWh for space heating in 1981. When converted to electricity, this same house would consume no more than 24 766 kWh in 1995 (23 600 kWh of electricity and the equivalent of 1 000 kWh in wood).

Of the housing stock in existence in 1981, some of the oldest and least thermally efficient units will be demolished during the forecast period (106 000 units from 1981 to 1995) and replaced by new, more energy-efficient housing. Replacement of old housing will reduce total energy consumption by about 104 000 toe in the period up through 1995.

- Thermal efficiency in new housing

As a result of the demographic slow-down, new housing construction will decline over the forecast period. The average number of new units will decline from more than 51 000 during the 1970s to 35 000 for the period 1991-1995.

Furthermore, single-family housing, which made up 52% of all new construction in the last decade, will rapidly stabilize at about 45%, which, all other factors being equal, will result in a decline in average energy consumption per housing unit.

As early as 1982, newly built housing was already much more efficient in terms of space heating than the average for housing already in existance. Construction norms then applied (including the reduction in the size of units) have resulted in a 48% improvement in home heating requirements as compared to norms during the 1960s. This improvement should continue throughout the forecast period with the result that the norms applied in 1995 should be 60% more efficient than in the 1960s. Thus among all single-family homes with electric heating in 1995, those built after 1981 should consume an average of 14 250 kWh annually, compared to 24 800 kWh for those built before 1982 and later converted.

TABLE 8

HOUSING STARTS

1971-1995

	1971-1980	1981-1985	1991-1995
HOUSING STARTS	514 376	183 924	176 300
single-family	267 095	82 499	76 700
relative share	51,9	44,9	43,5
multi-family	247 281	101 425	99 600
relative share	48,1	55,1	56,5

Source: Bureau de la Statistique du Québec - Direction des études quantitatives - Scénario OR8305.

- Electricity demand for purposes other than space heating

The main factor influencing electricity demand for purposes other than space heating (water heating and household appliances) is the growth in the number of households. The growth rate in electricity demand for these purposes will thus be directly affected by the expected demographic slow-down.

Unitary demand (per household) from now to 1990 should maintain the same growth rate as that observed for the period 1975-181. It should somewhat slow down thereafter due to the saturation in the market for large appliances and the improved efficiency of such appliances. This translates into a 10% increase in a household's average demand over the period 1981-1990 and another 3% increase from 1990 to 1995 for energy requirements other than space heating.

Because of conversions and new housing construction during this period, the share of the market occupied by electric water heaters will rise from about 80% to 89% in 1990 and 91% in 1995.

DATE: 31-10-84

TABLE 9

***** TOTAL ELECTRICITY IN THE RESIDENTIAL SECTOR *****

1982-1995

SOURCE: SCENARIO D.G.A. 84.04

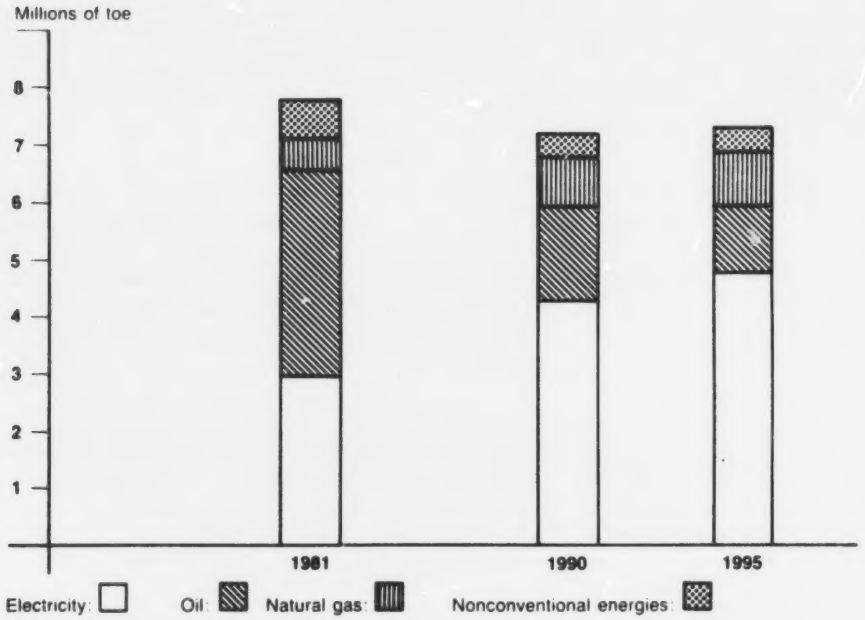
	1982			1990			1995		
	HOUSING STOCK '000	UNITARY CONS. KWH/YR	TOTAL CONS. GWH	HOUSING STOCK '000	UNITARY CONS. KWH/YR	TOTAL CONS. GWH	HOUSING STOCK '000	UNITARY CONS. KWH/YR	TOTAL CONS. GWH
HOUSING BUILT BEFORE 1982									
SINGLE-FAMILY	451.3	16976	7662	438.4	16185	7096	430.1	16082	6917
MULTI-FAMILY	506.5	9258	4689	484.2	8830	4276	469.9	8776	4124
CONVERSIONS									
SINGLE-FAMILY	35.6	26144	931	232.1	24925	5786	273.3	24766	6768
MULTI-FAMILY	27.3	14204	388	206.7	13443	2779	269.5	13400	3611
NEW HOUSING									
SINGLE-FAMILY	12.6	15603	197	146.6	14575	2136	214.9	14252	3063
MULTI-FAMILY	18.3	8276	152	192.4	7774	1496	280.9	7604	2136
TOTAL	1051.7	13329	14018	1700.4	13860	23568	1938.5	13731	26618
MINUS: BACK-UP WOOD HEATING			1134			817			918
TOTAL	1051.7	12251	12884	1700.4	13379	22751	1938.5	13258	25700
PLUS: BACK-UP ELECTRIC HEATING			785			538			468
TOTAL CONSUMPTION FOR HEATING			13669			23289			26168
PLUS: CONSUMPTION FOR OTHER USES			20889			25686			27945
TOTAL ELECTRICITY (1) CONSUMPTION IN THE RESIDENTIAL SECTOR			35111			49742			54989

(1) THIS TOTAL FOR ELECTRICITY CONSUMPTION TAKES INTO ACCOUNT CERTAIN OVERALL ADJUSTMENTS. THESE ADJUSTMENTS ARE NOT REFLECTED IN THE VARIOUS COMPONENTS OF ELECTRICITY CONSUMPTION.

GRAPH 11

Energy demand in the residential sector by form of energy (in millions of toe)

1981-1995



II - OVERALL TRENDS

A) The new housing market

For reasons having as much to do with energy savings as with convenience for builders and buyers, the proportion of new housing units with electricity as their principal source of space heating has been very high the past few years. This situation should remain unchanged throughout the forecast period, with the proportion of new units with electric heating hovering around 89% from 1982 to 1995.

Over the past five years, natural gas has been almost completely absent from this market. This form of energy will remain marginal for single-family housing, but its share of the market for multi-family housing will gradually increase to 10% in 1985.

Wood heating, whose share of the market has increased significantly over the past few years, should decline somewhat from 12% of new single-family housing units to 8% in 1995.

Finally, the share for oil heating should remain at the marginal level it recently reached, a mere 1%.

B) The old housing market (built before 1982)

In this market, the current tendency will continue towards abandoning oil as a principal heating source in favor of electricity and, to a lesser degree, natural gas. In 1981, there were 969 000 units (45%) that used oil as their principal heating source. This figure should fall to 433 000 by 1990 and 291 000 by 1995, thus representing only 14% of units built before 1982. Along with natural attrition (65 000 units heated with oil will have been demolished by 1995), 529 000 units should have been converted to electricity and 84 000 to natural gas.

To a lesser degree, wood also loses ground in the old housing market. Out of 74 000 units using wood as their principal heating source in 1981, 26 000 will have been converted to another form energy by 1995.

C) The principal heating source in 1995

Tables 10A, 10B and 10C present a detailed analysis of trends for different forms of energy as a principal heating source for housing as a whole (old and new). Electricity will be the principal heating source for 74% of all housing units in 1995 (44% in 1981) as compared to 11% for oil (45% in 1981). Electricity will make slightly greater inroads in the single-family housing market than in multi-family housing: 77% as compared to 71% in 1995. From 1981 to 1995, the share of housing heated by natural gas will rise from 8% to 12%, while the share for wood will remain stationary at 3%.

D) Back-up heating

The use of electricity for back-up heating should remain at the same level in housing using another form of energy as the principal source of space heating.

A certain rationalization should cut the use of wood for back-up heating in half by 1990. A single-family home will consume the equivalent of 1 000 kWh of wood on average.

DATE: 31-10-84

TABLE 10-A

PAGE: 1

*** HOUSING UNITS ***
BY TYPE OF HEATING — 1982

SOURCE: SCÉNARIO D.G.A. 84.04

	HOUSING BUILT BEFORE 1982 IN 1982	CUMULATIVE CONVERSIONS IN 1982	NEW HOUSING STOCK IN 1982	TOTAL HOUSING IN 1982	
				'000	%
ELECTRICITY					
SINGLE-FAMILY	451.3	35.6	12.6	499.5	
MULTI-FAMILY	506.5	27.3	18.3	552.2	
TOTAL	957.8	62.9	30.9	1051.7	47.9
OIL					
SINGLE-FAMILY	413.7	0.0	0.2	413.9	
MULTI-FAMILY	480.4	0.0	0.2	480.7	
TOTAL	894.1	0.0	0.4	894.6	40.7
NATURAL GAS					
SINGLE-FAMILY	27.2	5.5	0.0	32.7	
MULTI-FAMILY	136.1	6.7	0.0	142.7	
TOTAL	163.3	12.2	0.0	175.5	8.0
OTHERS					
SINGLE-FAMILY	50.3	0.0	1.7	52.0	
MULTI-FAMILY	21.7	0.0	0.3	22.0	
TOTAL	72.1	0.0	2.0	74.1	3.4
TOTAL SINGLE-FAMILY	942.6	41.1	14.5	998.2	
TOTAL MULTI-FAMILY	1144.7	34.0	18.9	1197.6	
TOTAL	2087.3	75.1	33.4	2195.8	

TABLE 10-B

*** HOUSING UNITS ***
BY OF HEATING — 1990

SOURCE: SCÉNARIO D.G.A. 84.04

	HOUSING BUILT BEFORE 1982 IN 1990	CUMULATIVE CONVERSIONS IN 1990	NEW HOUSING STOCK IN 1990	TOTAL HOUSING IN 1990 '000	TOTAL HOUSING IN 1990 %
ELECTRICITY					
SINGLE-FAMILY	438.4	232.1	146.6	817.1	
MULTI-FAMILY	484.2	206.7	192.4	883.4	
TOTAL	922.6	438.9	339.0	1700.4	68.4
OIL					
SINGLE-FAMILY	183.4	0.0	2.2	185.6	
MULTI-FAMILY	249.7	0.0	2.8	252.5	
TOTAL	433.1	0.0	5.0	438.1	17.6
NATURAL GAS					
SINGLE-FAMILY	25.7	41.8	1.5	69.1	
MULTI-FAMILY	128.4	59.1	15.1	202.6	
TOTAL	154.1	100.9	16.6	271.6	10.9
OTHERS					
SINGLE-FAMILY	37.9	0.0	17.3	55.3	
MULTI-FAMILY	16.3	0.0	3.3	19.7	
TOTAL	54.3	0.0	20.7	75.0	3.0
TOTAL SINGLE-FAMILY	685.5	273.9	167.6	1127.0	
TOTAL MULTI-FAMILY	878.6	265.8	213.7	1358.1	
TOTAL	1564.1	539.7	381.3	2485.1	

TABLE 10-C

*** HOUSING UNITS ***
BY TYPE OF HEATING — 1995

SOURCE: SCÉNARIO D.G.A. 84.04

	HOUSING BUILT BEFORE 1982 IN 1995	CUMULATIVE CONVERSIONS IN 1995	NEW HOUSING STOCK IN 1995	TOTAL HOUSING IN 1995 '000	TOTAL HOUSING IN 1995 %
ELECTRICITY					
SINGLE-FAMILY	430.1	273.3	214.9	918.3	
MULTI-FAMILY	469.9	269.5	280.9	1020.2	
TOTAL	900.0	542.7	495.8	1938.5	74.0
OIL					
SINGLE-FAMILY	126.5	0.0	3.2	129.6	
MULTI-FAMILY	164.1	0.0	4.1	168.2	
TOTAL	290.6	0.0	7.2	297.8	11.4
NATURAL GAS					
SINGLE-FAMILY	24.8	56.2	2.3	83.3	
MULTI-FAMILY	123.5	80.4	23.8	227.7	
TOTAL	148.3	136.6	26.1	311.0	11.9
OTHERS					
SINGLE-FAMILY	31.9	0.0	23.9	55.8	
MULTI-FAMILY	13.7	0.0	4.6	18.3	
TOTAL	45.6	0.0	28.4	74.0	2.8
TOTAL SINGLE-FAMILY	613.3	329.4	244.3	1187.0	
TOTAL MULTI-FAMILY	771.2	349.9	313.3	1434.3	
TOTAL	1384.4	679.3	557.5	2621.3	

E) Overall results

All these factors will result in a strong increase in electricity's share in the overall energy picture for the residential sector, especially at the beginning of the period. As indicated in Table 1, electricity will gain 13 percentage points from 1981 to 1985, 8 points from 1985 to 1990, and slightly more than 5 points from 1990 to 1995. For the period as a whole, its share will rise from 39% to 66% of the total. Likewise, the A.A.G.R. for electricity will be markedly higher than growth for the sector as a whole, amounting to 5,0%, 3,4%, and 2,0% respectively for the three subperiods 1981-1985, 1985-1990, and 1990-1995.

The A.A.G.R. for natural gas will also be relatively high, almost equaling that of electricity for the period 1981-1995 with 3,1% as compared to 3,3%. However, since the share for gas was relatively small at the beginning of this period (7,3%), it will remain quite modest in 1995 with only 11,9% of the total. The gains made by gas are due almost entirely to conversions away from oil heating. Gas's share in the new housing market will remain low throughout the whole period, never rising above 5%.

As for wood, the decline in the number of housing units that use this form of energy as their principal heating source, along with decreasing use of wood for back-up heating, will lead to a reduction in its share of the total from 7,5% in 1981 to 5,6% in 1995. In the residential sector, wood consumption will decline in absolute terms at an average annual rate of 2,5% for the period as a whole.

The more widespread use of electricity and, to a lesser degree, of gas will have an impact on the use of oil. Oil consumption in the residential sector in 1995 will be only a third of what it was in 1981. This reduction will be especially important in the period 1981-1985, with an average annual decline of 11%. The share for oil will fall rapidly from 46% in 1981 to 32% in 1985 and will continue to decline more gradually to 17% by 1995.

*

DATE: 31-10-84

CHAPTER 4

THE COMMERCIAL SECTOR

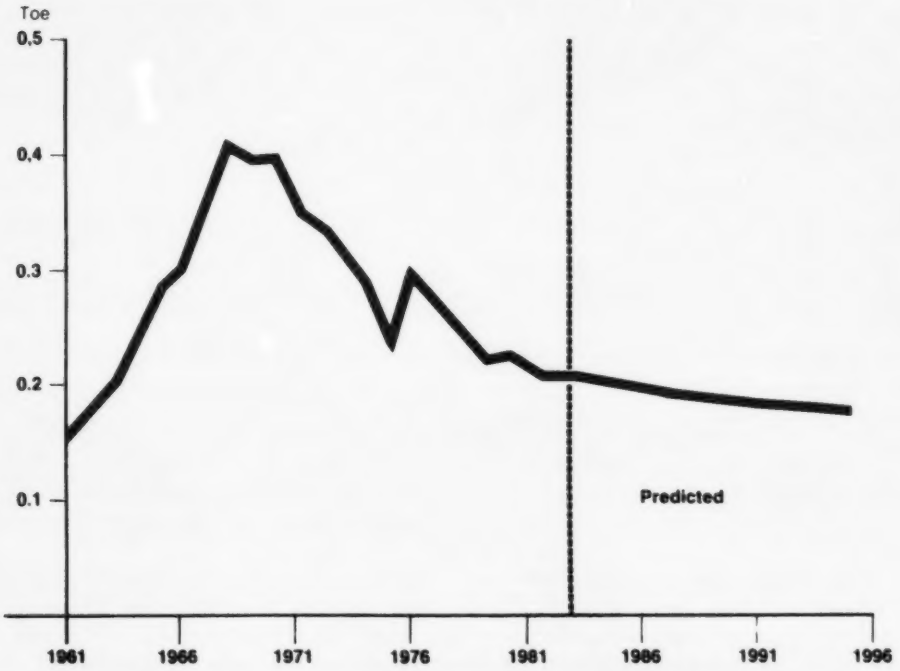
I - TOTAL DEMAND AND ENERGY SAVINGS

The commercial sector includes all energy consumed by activities relating to the tertiary sector of the economy, that is, commerce, transportation (excluding motor-fuel), services, public utilities, public administration, and finally, real estate, finance, and insurance. Table 11 indicates the types of buildings which have been analysed in this study.

GRAPH 12

Energy demand per thousand dollars of output in the tertiary sector (in toe)

1961-1995



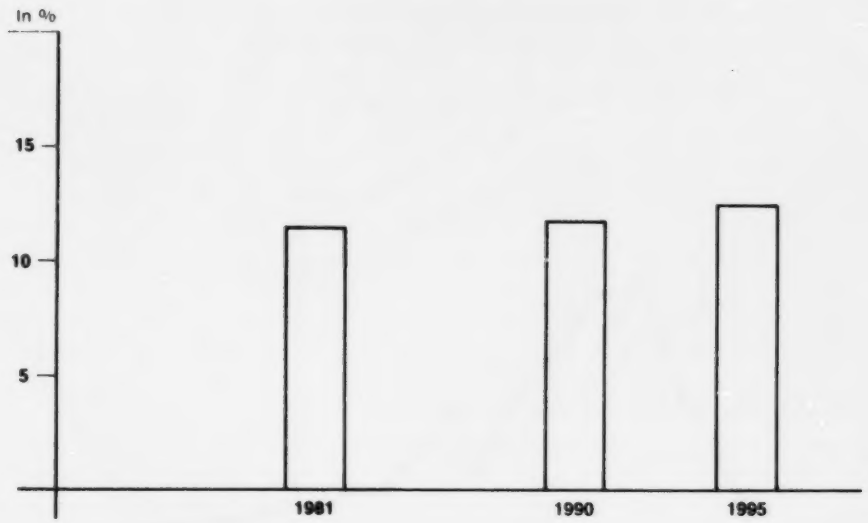
NOTE: The variations noted before 1973 are partially the result of a change in the definition of the commercial sector used in the energy statistics published by Statistics Canada.

As in the residential sector, the growth rate in energy consumption in the commercial sector will decline relative to past trends, but less drastically. Total demand will decline from 3,9 million toe to 3,7 million toe in 1985. From 1985 to 1990, demand will increase at a rate of 1,9% to a level of 4,1 million toe in 1990. This growth rate will remain unchanged in the first half of the 1990s, and energy demand in this sector should amount to 4,5 million toe in 1995, a 15,4% increase over the 1981 level.

GRAPH 13

Share of the commercial sector in total energy demand (in percent)

1981-1995



- The slow-down in the rate of economic growth

The small increase in energy demand can be attributed in large part to the slow-down in the economic growth rate for the tertiary sector, where the A.A.G.R. for the period 1981-1995 as a whole is expected to be no more than 2,3%, as compared to 3,9% for the period 1971-1981.

This should occur in spite of a certain structural effect favoring activities that consume larger quantities of energy. Table 11 presents the forecasts of floor space due to expected economic growth according to the building types analyzed. By applying these forecasts to the energy consumption per square meter in 1981 indicated in Table 12, certain trends become apparent, such as the strong growth in the category "leisure" with above-average unitary consumption and just the opposite tendency in the category "schools" with very limited growth and unitary consumption below the average.

- Other explanatory factors

Other factors, however, tend toward a reduction in energy consumption in the tertiary sector. As in the residential sector, energy savings on heating in the old building stock and improved construction norms will play an important role. To a lesser degree, a more widespread use of electricity on the heating market will also contribute, because of its greater efficiency, towards reducing unitary consumption. Finally, there should be a relative stagnation in unitary energy consumption for purposes other than water and space heating during the forecast period.

The conclusion drawn from these trends is that energy consumption per million dollars of G.D.P. in the tertiary sector should decline from 214 toe in 1981 to 198 toe in 1985, 184 toe in 1990, and finally 178 toe in 1995.

- Savings in heating

Despite the more widespread use of electricity, commercial buildings built in 1981 and still in existence in 1995 should at that time have achieved an average savings of 11% in terms of energy requirements for water and space heating.

At the same level of use, the unitary consumption for a building built in 1995 should be 23% lower than average unitary consumption for a building of the same type in 1981. It should be noted that in 1995, about 35% of all commercial buildings will have been built after 1981.

- Other uses of electricity

Traditional uses of electricity (lighting, air conditioning, motors, etc.) accounted for about one third of total energy consumption in the commercial sector in 1981 and more than three quarters of this sector's total electricity consumption. The present forecasts are based on the assumption that improved energy efficiency in this area will be offset by more extensive use of certain devices (air conditioning) with the result that unitary consumption will remain stationary from 1981 to 1995.

TABLE 11

FORECAST OF TOTAL FLOOR SPACE IN THE COMMERCIAL SECTOR (IN MILLIONS OF SQUARE METERS)

1981-1995

	1981	1985	1990	1995	Average annual growth rate 1981-1995
Offices	13,0	14,2	16,5	18,7	2,6%
Food stores	2,0	2,2	3,0	3,6	4,2%
Shopping centers	1,5	1,6	2,2	2,6	4,2%
Department stores	1,2	1,4	1,8	2,2	4,2%
Shops	6,6	7,2	9,7	11,7	4,2%
Hospitals	4,4	4,4	4,7	5,1	1,1%
Health services	1,8	1,8	1,9	2,0	1,1%
Primary and secondary schools	14,3	14,3	14,5	15,0	0,3%
Colleges	1,8	1,8	1,8	1,9	0,3%
Universities	2,4	2,4	2,4	2,5	0,3%
Hotels	2,7	2,5	2,9	3,2	1,2%
Restaurants	1,0	0,9	1,1	1,2	1,2%
Leisure facilities	5,8	5,8	7,4	8,8	3,0%
Warehouses	6,4	6,9	8,1	8,9	2,4%
Federal government	0,6	0,6	0,7	0,7	1,5%
Provincial government	5,9	5,9	6,5	7,2	1,5%
Garages	3,2	3,5	4,7	5,7	4,2%
Other buildings	15,0	15,0	19,1	22,6	3,0%
TOTAL	89,4	92,3	108,9	123,7	2,3%

Source: I.N.R.S.-Énergie and D.G.A. - Scénario D.G.A.84.04. The estimates in Scénario D.G.A.84.04. are based on Scénario OR8305 by the Direction des études quantitatives, Bureau de la statistique du Québec.

TABLE 12

ENERGY CONSUMPTION BY USE IN THE COMMERCIAL SECTOR (IN GIGAJOULES PER SQUARE METER)

1981

	Heating and hot water	Other uses	Total
Offices	1,00	0,64	1,64
Food stores	0,79	3,00	3,79
Shopping centers	0,61	0,77	1,38
Department stores	0,78	0,57	1,35
Shops	0,94	0,95	1,89
Hospitals	1,54	1,31	2,85
Health services	1,00	0,60	1,60
Primary and secondary schools	0,65	0,29	0,94
Colleges	0,80	0,48	1,28
Universities	1,20	0,52	1,72
Hotels	1,30	0,44	1,74
Restaurants	1,00	1,35	2,35
Leisure facilities	1,44	0,91	2,35
Warehouses	0,61	0,46	1,07
Federal government	0,39	0,52	0,91
Provincial government	0,39	0,52	0,91
Garages	1,06	0,49	1,55
Other buildings	0,95	0,60	1,55

Source: I.N.R.S.-Énergie

II - CHANGES IN THE ENERGY PICTURE

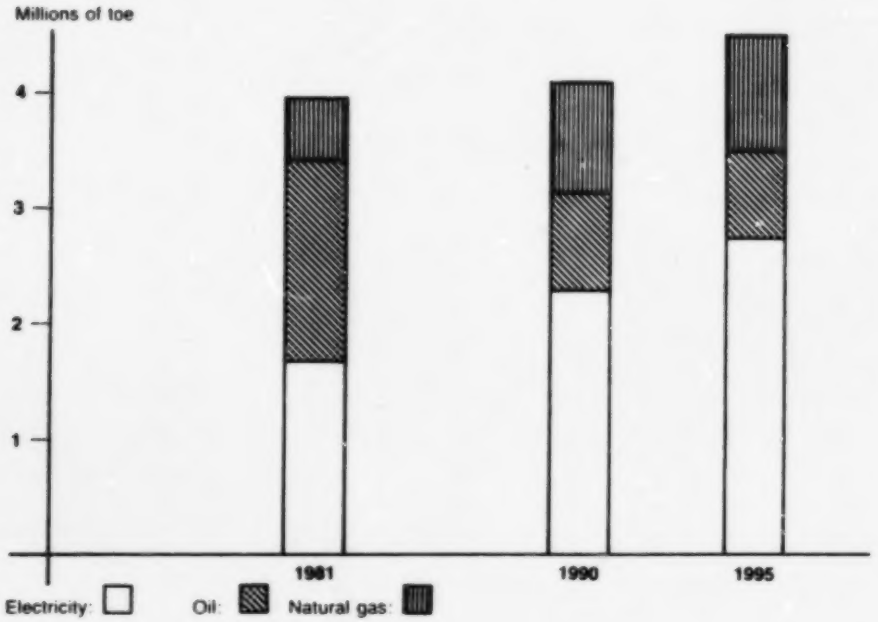
A) Global development

As in the residential sector, changes in the total energy picture in the commercial sector principally involve substitution of oil by electricity and gas. The share for oil for the two sectors follow an almost identical trajectory throughout the forecast period, declining from about 45% of total consumption in 1981 to 17% in 1995. This decline should be especially pronounced during the first subperiod, when oil should lose nearly 17 percentage points.

GRAPH 14

Energy consumption in the commercial sector by form of energy (in millions of toe)

1981-1995



In the commercial sector, however, gas should take a larger share of the market opened by the oil decline. This form of energy should gain ground mainly during the subperiod 1981-1985, when gas should increase from 12% to 21% of the total. Thereafter, its share in the total should increase by only one percentage point.

The increase in electricity's share of the market should be more evenly spread out over the whole period. This form of energy (43% of the total in 1981) should gain 5, 8, and 5 percentage points in the three respective subperiods 1981-1985, 1985-1990, and 1990-1995.

B) The heating market for new buildings

Throughout the period studied, electricity should dominate this market. Its share should rise gradually from 79% of buildings built in 1982 to 90% of those built in 1995. The remaining heating requirements for these new buildings should be met by natural gas.

C) The heating market for building stock built before 1982

The public and semipublic sectors (ministries, social affairs network, education network) consumed 0,2 million toe of heavy fuel oil in 1981. In this market, the share for electricity should reach 54% by the end of 1985 thanks to surplus electricity sales programs. Over this same period, natural gas should capture 24% of this market, considering its availability as well as competition from surplus electricity. Heavy fuel oil should continue to hold on to 22% of this market. With the end of the surplus electricity sales contracts, the respective shares for each form of energy should change appreciably, with some of the buildings belonging to the public and semipublic sectors being converted to natural gas and some of them being reverted to heavy fuel oil, especially in areas where natural gas is not available. From 1990 onward, electricity should decline to 16%, gas should double its share to 48%, and heavy fuel oil should recover 36% of its initial market.

In the rest of the commercial sector, over the period as a whole, natural gas should take 85% of the market opened by the displacement of heavy fuel oil, and electricity should take the remaining 15%.

Gas will occupy 55% of the market opened up by the displacement of light fuel oil, and electricity will take the remaining 45%. It should be noted that at the beginning of the period, electricity's expansion should occur primarily as a result of the bi-energy system (1)

*

(1) 80% electricity and 20% oil.

CHAPTER 5

THE INDUSTRIAL SECTOR

I - TOTAL CONSUMPTION AND ENERGY SAVINGS

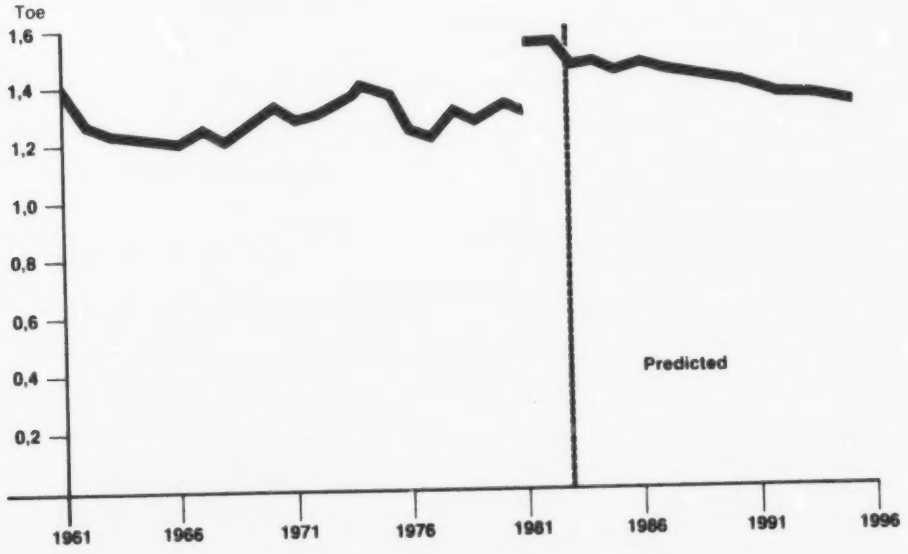
A) Trends in industrial activity

In its recovery from the 1982 recession, production in the industrial sector should experience a relatively strong growth during 1984 and 1985 resulting in an A.A.G.R. of 0,8% for the period 1981-1985. Afterwards, this growth should slow somewhat (3,4% for 1985-1990) and become stationary at 2,4% at the end of the last subperiod. From 1981 to 1995, the A.A.G.R. for the sector as a whole will be 2,3%.

GRAPH 15

Energy consumption per thousand dollars of output in the industrial sector (in toe)

1961-1995



NOTE: The first part of the curve (1960-1981) does not include biomass consumption and energy consumed by refineries.

As shown in Table 13, this growth will not be spread out equally among all the sectors. The most important sectors in terms of energy will experiment highly divergent developments.

- The prospects growth in iron and steel will remain relatively slight throughout the period. The A.A.G.R. should remain stationary at 1%.

- Although somewhat better, prospects for growth in the pulp and paper industry are nonetheless limited. On the one hand, competition on the traditional market in the United States should accentuate and, on the other hand, certain restrictions in resource availability are to be foreseen. Over the period as a whole, and more especially up through 1990, the A.A.G.R. for the pulp and paper sector should be lower than the average for the industrial sector as a whole (1,7% as compared to 2,3%).

- Aluminum production, however, will increase significantly during this period, most especially during the period 1981-1990, when the A.A.G.R. for this sector will be 7,0%. Table 14 presents a detailed analysis of these trends. Aluminum output will rise from 852 000 tons in 1981 to 1 565 000 tons in 1990 with production starting up at the Laterrière plant, plant expansion at Reynolds in Baie-Comeau, and the first two series of pot rooms at the Bécancour plant being put into service. From 1990 to 1995, output will continue to increase but at a slower rate, bringing the A.A.G.R. for the period 1981-1995 as a whole down to 5,3%.

TABLE 13

GROWTH OF THE ADDED VALUE IN THE INDUSTRIAL SECTOR (AVERAGE ANNUAL GROWTH RATE)

1981-1995

	1981-1990	1990-1995	1981-1995
Manufacturing sector			
Food and beverages	2,2	2,1	2,2
Textiles	1,3	1,6	1,4
Pulp and paper	1,3	2,4	1,7
Iron and steel	1,0	1,0	1,0
Smelting and refining: aluminum	7,0	2,3	5,3
Smelting and refining: alumina	2,0	0,0	1,3
Smelting and refining: other metals	2,3	2,3	2,3
Other primary metals	2,3	2,2	2,3
Nonmetallic minerals	2,6	2,4	2,5
Chemical industry	0,1	2,3	0,8
Other manufacturing sectors	2,3	2,7	2,2
Total manufacturing sector	2,3	2,4	2,4
Mining industry	3,1	4,4	3,6
Forestry and construction	1,8	2,2	1,9
TOTAL INDUSTRIAL SECTOR	2,3	2,5	2,3

Source: Bureau de la Statistique du Québec - Direction des études quantitatives - Scénario OR8305

TABLE 14

ALUMINUM OUTPUT AND ELECTRICITY CONSUMPTION

1981-1995

	1981	1985	1990	1995
Aluminum output in '000 of metric tons	852	1 016	1 565	1 756
Unitary consumption in '000 of kWh per metric ton	19 533	19 166	17 531	17 260

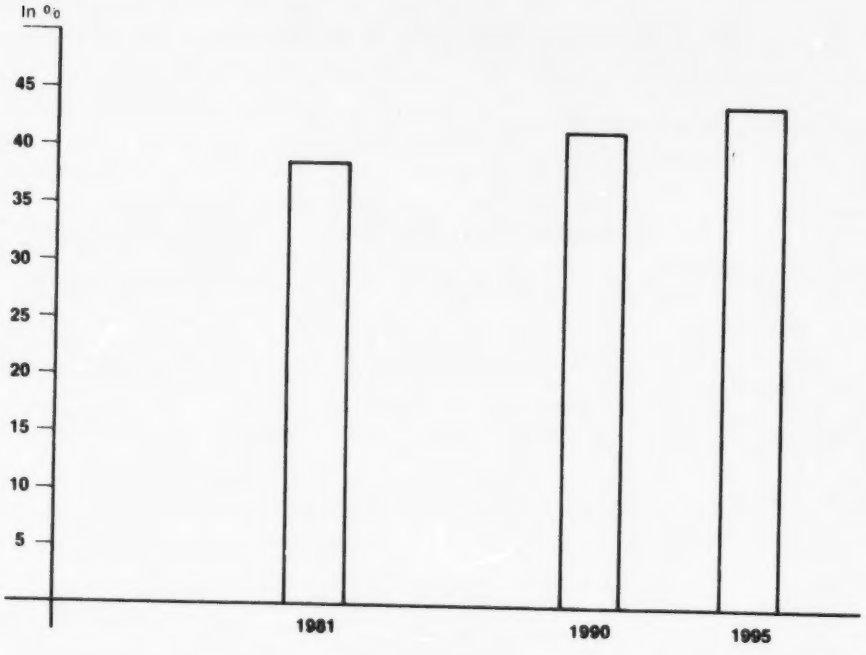
Source: Scénario D.G.A.84.04

Of the four sectors, the industrial sector will have the strongest growth in energy consumption, with an A.A.G.R. of 1,3% for the period as a whole. There will be a slight decrease in the first subperiod 1981-1985 (-0,6%), followed by a strong growth (2,8%) from 1985 to 1990 and a more moderate growth (1,4%) from 1990 to 1995. Consumption in the industrial sector will rise from 13,2 million toe in 1981 to 14,8 million toe in 1990 and 15,8 million toe in 1995.

GRAPH 16

Share of the industrial sector in total energy demand (in percent)

1981-1995



B) Energy savings

The conclusion drawn from these trends is that energy intensity for the sector as a whole (energy consumption per dollar of G.D.P.) will decline by 8,5% up through 1990 and by 13,0% up through 1995.

It should be noted, however, that this reduction in energy intensity does not reflect total energy savings. These savings are partially offset by a structural bias resulting from stronger growth in heavy energy-consuming industries (smelting and refining, iron and steel, nonmetallic minerals, pulp and paper) than average growth for the sector as a whole (3,0% as compared to 2,3%). In addition, among these heavy energy-consuming industries, aluminum smelting and refining, which has the highest energy intensity, will have a growth rate even farther above the average for the industrial sector: an average of 5,3% annually from 1981 to 1995 as indicated above.

One way of measuring energy savings involves comparing total real consumption for the sector with an hypothetical level of consumption, i.e., the amount of energy that would have been consumed in a given year if the output for each sector had required the same quantity of energy per dollar of output as in 1981. The energy savings calculated by this method, amounting to 11,5% in 1990 and 15,6% in 1995, are thus somewhat greater than the reduction in unitary consumption (energy intensity) for the industrial sector as a whole.

Table 16 presents the expected unitary consumption for each of the industrial sectors analyzed. The resulting implicit energy savings are only part of reality. They take into account the consumption that would result from growing use of technologies already proven. These energy savings must be considered along with other savings which have not been apportioned by sector. These savings will result from the impact of new electrical processes on energy consumption. These new processes should increase electricity consumption by 430 000 toe in 1990 (860 000 toe in 1995) above the level which would otherwise have prevailed. As these processes are highly efficient, it has been estimated that at the very least they will displace twice this amount in other forms of end-use energy (oil and gas), resulting in major energy savings.

TABLE 15

EXPANSION IN USE OF NEW ELECTRICAL PROCESSES
(IN TWh)

1981-1995

1981	0,0	1986	1,1	1991	6,2
1982	0,0	1987	1,9	1992	7,4
1983	0,0	1988	2,7	1993	8,4
1984	0,3	1989	3,7	1994	9,4
1985	0,8	1990	5,0	1995	10,0

Source: Scénario D.G.A.84.04

*** ENERGY DEMAND IN THE INDUSTRIAL SECTOR ***
IN THOUSANDS OF TOE

1981 — 1995

SOURCE: SCÉNARIO D.G.A. 84.04

	1981	1985	1990	1995	AVERAGE ANNUAL GROWTH RATE 81-90 %	90-95 %	81-95 %
PULP AND PAPER (WITH WOOD)							
GDP ('000 000)	720.2	713.5	806.9	909.7	1.3	2.4	1.7
TOTAL DEMAND	4609.3	4719.9	5213.8	5657.0	1.4	1.6	1.5
UNITARY DEMAND(1)	6400.4	6615.1	6461.4	6218.7	0.1	-0.8	-0.2
IRON AND STEEL							
GDP ('000 000)	119.5	124.4	130.7	137.4	1.0	1.0	1.0
TOTAL DEMAND	896.3	924.1	958.4	997.7	0.7	0.8	0.8
UNITARY DEMAND(1)	7500.2	7428.5	7333.0	7261.3	-0.3	-0.2	-0.2
OTHER PRIMARY METALS							
GDP ('000 000)	90.0	98.4	110.0	122.9	2.3	2.2	2.3
TOTAL DEMAND	92.4	98.7	110.4	120.4	2.0	1.8	1.9
UNITARY DEMAND(1)	1027.1	1003.2	1003.2	979.3	-0.3	-0.5	-0.3
SMELTING AND REFINING: ALUMINUM							
GDP ('000 000)	194.6	232.1	357.5	401.1	7.0	2.3	5.3
TOTAL DEMAND	1520.0	1807.8	2512.9	2778.7	5.7	2.0	4.4
UNITARY DEMAND(1)	7810.7	7790.2	7030.1	6928.0	-1.2	-0.3	-0.9
SMELTING AND REFINING: ALUMINA							
GDP ('000 000)	87.7	95.1	105.2	105.2	2.0	0.0	1.3
TOTAL DEMAND	320.5	281.9	311.6	311.6	-0.3	0.0	-0.2
UNITARY DEMAND(1)	3654.6	2964.7	2961.9	2961.9	-2.3	0.0	-1.5
SMELTING AND REFINING: OTHER METALS							
GDP ('000 000)	99.2	108.4	121.2	135.5	2.3	2.3	2.3
TOTAL DEMAND	438.4	427.6	458.3	512.4	0.5	2.3	1.1
UNITARY DEMAND(1)	4418.9	3945.0	3781.6	3781.6	-1.7	-0.0	-1.1
CHEMICAL INDUSTRY							
GDP ('000 000)	371.8	323.3	373.7	418.0	0.1	2.3	0.8
TOTAL DEMAND	666.1	486.3	526.6	559.1	-2.6	1.2	-1.2
UNITARY DEMAND(1)	1791.4	1504.2	1409.3	1337.6	-2.6	-1.0	-2.1

NONMETALLIC MINERALS							
GDP ('000 000)	167.6	154.0	210.9	238.0	2.6	2.4	2.5
TOTAL DEMAND	680.7	550.3	730.6	807.2	0.8	2.0	1.2
UNITARY DEMAND(1)	4060.6	3572.6	3463.5	3391.8	-1.8	-0.4	-1.3
FOOD AND BEVERAGES							
GDP ('000 000)	824.8	896.0	1001.2	1111.9	2.2	2.1	2.2
TOTAL DEMAND	593.0	568.6	626.6	669.3	0.6	1.3	0.9
UNITARY DEMAND(1)	719.0	634.6	625.8	601.9	-1.5	-0.8	-1.3
TEXTILES							
GDP ('000 000)	396.4	393.9	446.2	482.7	1.3	1.6	1.4
TOTAL DEMAND	323.8	304.6	330.4	341.2	0.2	0.6	0.4
UNITARY DEMAND(1)	816.9	773.3	740.5	707.0	-1.1	-0.9	-1.0
OTHER MANUFACTURING SECTORS							
GDP ('000 000)	3713.2	3925.5	4674.0	5333.0	2.6	2.7	2.6
TOTAL DEMAND	1955.7	1657.7	1895.7	2018.5	-0.3	1.3	0.2
UNITARY DEMAND(1)	526.7	422.3	405.6	378.5	-2.9	-1.4	-2.3
MINES							
GDP ('000 000)	309.9	321.6	406.8	505.0	3.1	4.4	3.6
TOTAL DEMAND	853.8	869.2	1127.2	1411.4	3.1	4.6	3.7
UNITARY DEMAND(1)	2755.0	2702.9	2770.8	2794.7	0.1	0.2	0.1
FORESTRY AND CONSTRUCTION							
GDP ('000 000)	1466.1	1452.3	1722.7	1916.4	1.8	2.2	1.9
TOTAL DEMAND	416.7	395.9	476.5	538.3	1.5	2.5	1.8
UNITARY DEMAND(1)	284.2	272.6	276.6	280.9	-0.3	0.3	-0.1
TOTAL INDUSTRIAL SECTOR							
GDP ('000 000)	8560.9	8838.4	10467.0	11816.7	2.3	2.5	2.3
TOTAL DEMAND(2)	13182.2	12872.6	14749.8	15826.9	1.3	1.4	1.3
UNITARY DEMAND	1539.8	1456.4	1409.2	1339.4	-1.0	-1.0	-1.0

(1) UNITARY DEMAND IS EXPRESSED IN TOE PER MILLION DOLLARS GDP.

(2) TOTAL DEMAND DOES NOT TAKE INTO ACCOUNT THE EXPANDED USE OF NEW ELECTRICAL PROCESSES. THE IMPACT OF THESE PROCESSES IS NOT REFLECTED IN THE TOTALS FOR INDIVIDUAL SECTORS.

II - FORECAST OF TOTAL DEMAND

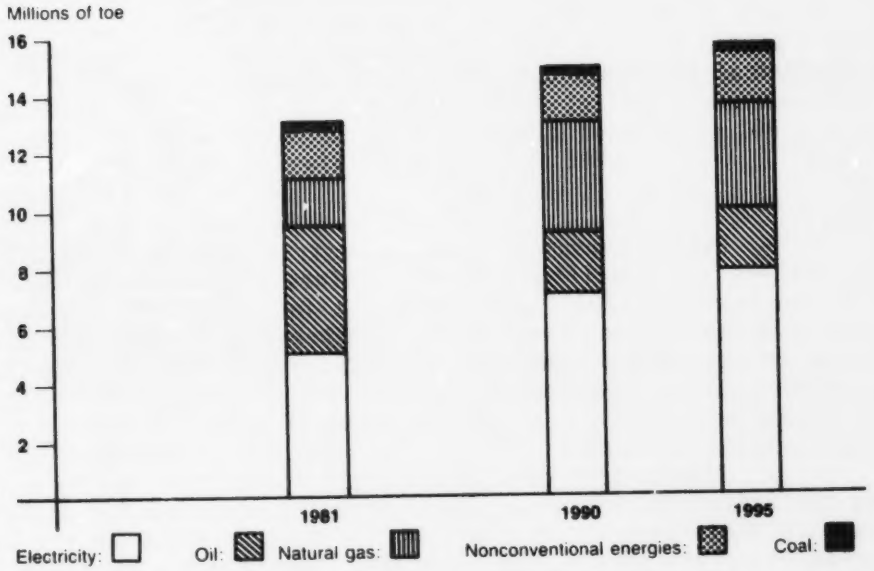
A) Electricity

Many factors will lead to rapid penetration of electricity in the industrial sector at the beginning of the period. First of all, the share for electricity in the total energy picture will increase from 36,9% to 46,4% by 1985 thanks to surplus electricity sales (9,5 TWh in 1985) and aluminum production, which should rise from 852 000 tons to 1 016 000 tons from 1981 to 1985.

GRAPH 17

Energy demand in the industrial sector by form of energy (in millions of toe)

1981-1995



Surplus electricity sales will be reduced to 5,1 TWh in 1990. This reduction will be more than offset by the large increase in aluminum output (1 565 000 tons) and expanded use of new electrical processes (5 TWh in 1990), which, in addition to increasing electricity consumption, will reduce total consumption in the sector (in end-use energy). Both of these factors will help to increase electricity's relative share. This share will thus rise from 46,4% to 48,1% of the total from 1985 to 1990.

Over the period 1990-1995, the factors working for and against expanded use of electricity practically balance out, with the result that electricity's share of the total will grow by only one percentage point. On the one hand, the special sales program for surplus electricity will end but, on the other hand, aluminum output will continue to rise, although more slowly, and the use of new electrical processes will continue to expand, adding another 5 TWh (430 000 toe) to electricity consumption.

The A.A.G.R. for electricity in the industrial sector will be 3,4% for the overall period, or 5,3%, 3,5%, and 1,9% respectively for the three subperiods 1981-1985, 1985-1990, and 1990-1995. Electricity demand will rise from 4,9 million toe (57 TWh) in 1981 to 7,8 million toe (91 TWh) in 1995. This is an increase of 2,9 million toe, in which expanded aluminum production accounts for 1,2 million toe (41%) and the new electrical processes 0,9 million toe (30%).

B) Oil

- Diesel consumed in the industrial sector is mainly used in three sectors for specific purposes: mines (40% of diesel consumed in 1981), construction (20%), and the forest industry (24%). Diesel should keep this market. Its share in the total energy picture for the sector will remain nearly the same (5%) in 1995 as in 1981 after having declined somewhat in the meantime.

- The use of kerosene and L.P.G. is more evenly spread out among the industrial sectors. These products are used for specific purposes, and their respective share in the total for the entire sector is expected to remain at the 1981 level (1%) throughout the period.

- The largest share of oil consumption in the industrial sector is made up of heavy fuel oil (73% in 1981). Supply restrictions should greatly reduce the use of this product by 1990. This reduction is caused by three combined factors.

First of all, since heavy petroleum products are a by-product of the production of light petroleum products, lower demand for these products will lead to reduced output of heavy products. From 1981 to 1990, consumption of light petroleum products (motor gasoline, light fuel oil, petrochemical feedstock, etc.) will decline by 24,8% (26,7% from 1981 to 1995).

Secondly, the expected investments by Québec's refiners, together with trends in the quality of imported crude oil, will lead to a 27% reduction by 1990 in the production coefficient for heavy products derived from a single barrel of crude.

Finally, it has been assumed that Québec's net foreign trade in terms of both light and heavy products will rapidly decline to zero.

The quantity of heavy fuel oil available for industrial purposes is calculated by adding together the quantity of oil needed for the production of certain specific products (asphalt, fuel oil, greases, etc.) and the quantity of heavy fuel oil used in the sector of shipping, as well as in the commercial and residential sectors, and then deducting this total from the output of heaving products.

These restrictions will reduce the share for heavy fuel oil in the industrial total from 25,6% in 1981 to 7,3% in 1990. Consumption of heavy fuel oil, which amounted to 58 400 barrels per day in 1981, should stabilize at about 17 000 barrels per day after 1990.

C) Natural gas

Natural gas wil be facing competition from surplus electricity and new electrical processes on the one hand, but on the other hand, it will benefit from production constraints affecting heavy fuel oil; its relative position will thus improve rapidly by 9 percentage points from 1981 to 1990, reaching more than 23% of the industrial total. Subsequently, its share will remain stationary at this level.

Over the period as a whole, the A.A.G.R. for natural gas, estimated at 5,2%, will exceed that of electricity. This growth rate will be strongest at the beginning of the period (8,0% from 1981 to 1985), whereas after 1990 it will be only slightly higher than the average growth rate for the sector. In 1995, natural gas sales in the industrial sector should total 148 billion cubic feet, an increase of 103% over the 1981 level.

D) Wood

The share of wood as nonconventional form of energy in the industrial sector will remain relatively stationary. It will increase slightly from 11,1% in 1981 to 12,5% in 1985. Subsequent increases in wood consumption will be due mainly to increased output by the pulp and paper industry. There will then be a slight decline in its relative share (12,1% in 1985). Over the period as a whole, wood consumption will increase by 32%.

*

CHAPTER 6

THE TRANSPORTATION SECTOR

I - CONTRIBUTIONS TO ENERGY DEMAND

Table 17 indicates the relative share of energy demand for each component in the transportation sector. As indicated, passenger transport accounted for 72% of energy consumption in 1978, including 48% for urban transport.

Urban passenger transport (48%) is divided into travel for work-related purposes (20%), study-related purposes (2%), and other purposes which can be grouped together under the heading leisure-consumption (26%).

Of the 24% of demand attributed to interurban passenger transport, about 19% is ascribed to vacation-related travel (visiting friends, annual vacations, etc.) and 5% to work-related travel.

Urban transport of goods accounted for 9%, shipping for 8%, and interurban transport of goods (trucking and rail) for 11%.

II - TOTAL ENERGY DEMAND

Energy consumption in the transportation sector will remain practically stationary for the period 1981-1995 considered as a whole. After declining by 14,0% over the subperiod 1981-1985, consumption will increase at an average annual rate of 1,8% over the rest of the period,

overtaking its 1981 level (nearly 10 million toe) only in 1984. As a result, consumption per inhabitant will decline slightly from 1,55 toe in 1981 to 1,49 toe in 1995. This is less drastic, however, than the reduction in consumption per household, which will decline from 4,58 toe to 3,89 toe.

GRAPH 18

Share of the transportation sector in total energy demand (in percent)

1981-1995

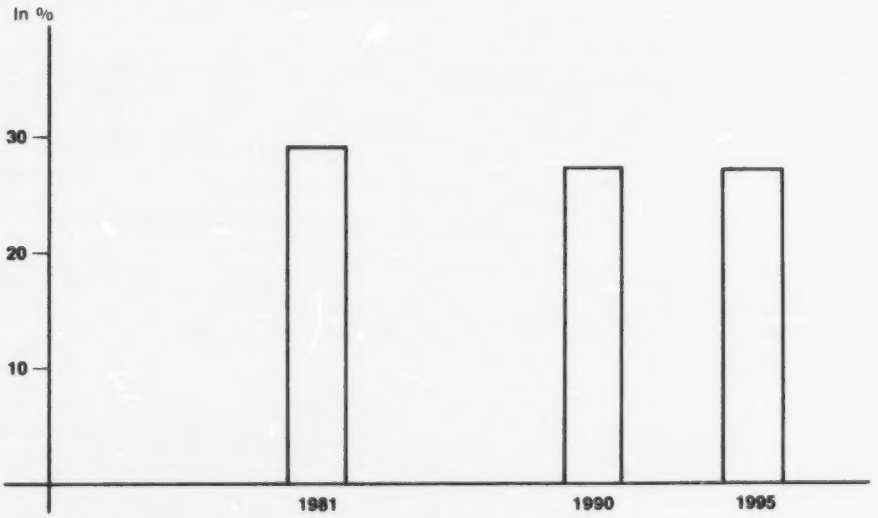


TABLE 17

DEMAND FOR TRANSPORTATION ACCORDING TO PURPOSES (IN PERCENT)

1978

PASSENGER TRANSPORT			
- Urban			
• work	20%		
• leisure-consumption	26%		
• study	2%		
Total		48%	
- Interurban			
• vacation	19%		
• business	5%		
Total		24%	72%
GOODS TRANSPORT			
- Urban trucking	9%		
- Interurban trucking	9%		
- Rail	2%		
- Shipping	8%		
Total			28%
TOTAL ENERGY DEMAND			100%

Source: Scénario D.G.A.84.04

Energy demand differ somewhat for each mode of transport. In 1995, consumption for highway and rail transport (78% and 3% of the total in 1981, respectively) will return to the levels attained in 1981. Energy consumption will increase by 40% for air transport (7% of the total in 1981) and decline by 5% for shipping (12% of the total in 1981).

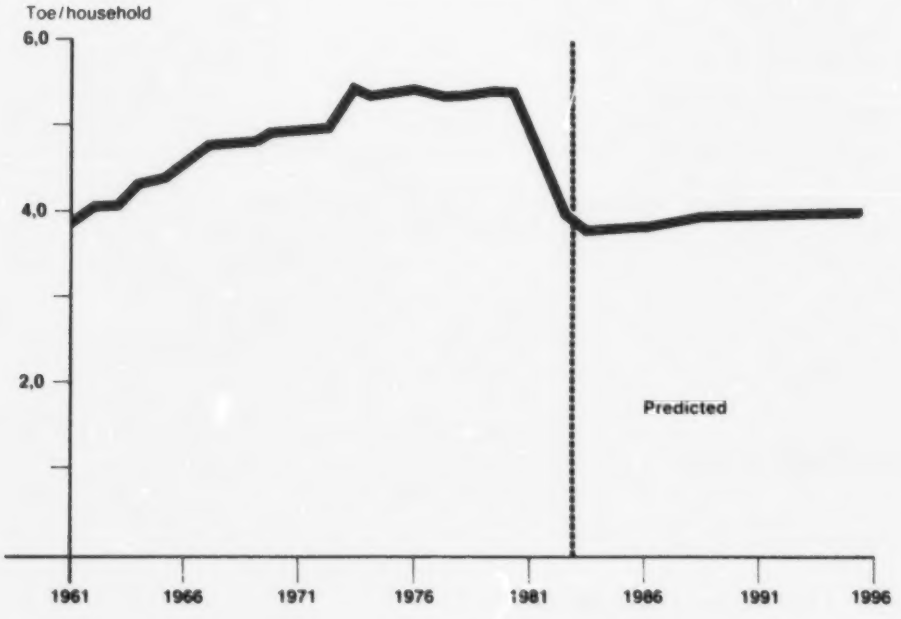
The result of these changes will be a slight increase in the relative share for air transport from 7% to 10% over the period and a slight reduction for other modes of transport.

The factors which determine these trends can be grouped into two categories: those affecting growth in basic demand (kilometers-passengers and kilometers-tons transported) and those contributing to improvements in transportation equipment. Substitution of one type of equipment for another (buses and automobiles, for instance) does not play a very significant role.

GRAPH 19

Energy demand per household in the transportation sector

1961-1995



III - TRANSPORTATION DEMAND

A) Urban passenger transport for work-related purposes

The traffic (kilometers-passengers) resulting from travels between residence and place of work will increase by 32% from 1981 to 1995. On the one hand, employment will increase by 1 500 000, and the average distance traveled per trip will grow by 13% due to a certain trend toward urban sprawl. On the other hand, these factors will be partially offset by a 6% reduction in the average annual number of work-days and a 3% reduction in the number of workers obliged to make a daily round trip home-to-work.

During this period, the share of kilometer-passenger volume in mass transit (bus and metro) for work-related travel will remain practically the same, i.e., 10,2% in 1981 as compared to 9,8% in 1995. Furthermore, the number of kilometers traveld by automobile passengers (as opposed to drivers) will increase from 18,6% to 19,9%.

TABLE 18

RELATIVE SHARES FOR EACH MODE OF TRANSPORT FOR WORK-RELATED PURPOSES (IN PERCENT)

1981-1995

	1981	1990	1995
Mass transit	10,2	9,9	9,8
Automobile: drivers	71,1	70,3	70,3
Automobile: passengers	18,6	19,7	19,9

Source: Scénario D.G.A.84.04

B) Urban transport for study-related purposes

From 1981 to 1995, the number of students will decline by 150 000, or 10%. Taking also into account an increase in the average distance traveled by students using a car or mass transit (other than school buses), study-related traffic should decline by about 7% by 1995.

There should be not significant change in this market in the share for various modes of transport (mass transit, cars, and school buses).

C) Urban transport for leisure-consumption purposes

Naturally the slower growth in the number of households will directly affect the demand for leisure-consumption travel.

As for demand per household, several factors will come into play. First of all, from 1981 to 1985, real income per household will rise by 15% and car ownership by 17%. In addition, time available for leisure should increase slightly. However, these factors will be offset by the spread of new information and telecommunication technologies. The result should be that average demand per household will remain practically stationary.

Combining the increase in the average distance traveled per trip with the increase in the number of households, the result is that the demand for leisure-consumption travel in kilometers-passengers will increase by 37% from 1981 to 1985 (27% from 1981 to 1990).

In this market, mass transit will remain marginal, with only 2,5% of kilometers-passengers in both 1981 and 1995.

D) Interurban passenger transport for vacation-related purposes

The two major factors determining demand in this area of transportation are, on the one hand, the increase in the number of households and, on the other hand, the increase in income per household. The expected increase in income will have a stronger impact on long-distance trips such as annual vacations than on short-distance trips generally involving visits to friends or weekend tourism.

From 1981 to 1995, traffic involving vacation trips over distances of less than 160 kilometers from place of residence will increase by 40% as compared to 49% for trips involving distances of 160 to 320 kilometers. For even longer trips, 320 kilometers or more, traffic in 1995 will exceed traffic in 1981 by 65%. The result will be that for all vacation trips, traffic affecting Québec's energy demand (1) will grow by 47% from 1981 to 1995.

---

(1) For travel outside of Québec, only a part of the kilometers traveled have been included in this study.

E) Interurban passenger transport for business-related purposes

Interurban business travel is tied to the growth rate for employment in the tertiary sector. However, such travel will grow by only 17% by 1995 because of more widespread use of telecommunications and a certain rationalization in governmental expenses.

For interurban passenger travel as a whole (vacations or business), the automobile will retain its almost complete monopoly on trips of less than 160 kilometers. Rail and bus travel will take a few percentage points away from the automobile for trips of 160 to 320 kilometers, whereas the share for air travel will remain stationary.

For longer distances, because of the relative trends in the cost of each mode of transport and the increased income per household, the automobile's share in the market for vacation travel will decline from 67% to 59%, the difference going to air travel (31% up from 27%), rail travel (5% up from 3%), and bus travel (6% up from 4%). In the work-related travel market, the changes will be less extensive, with rail travel increasing its share of the market slightly at the expense of air travel and the automobile.

F) Urban transport of goods

The available statistics show that urban transport of goods measured in kilometers-tons will increase in proportion to the production and consumption of goods in Québec. This tendency should continue, with the result that from 1981 to 1995 the kilometers-tons transported will increase by 43%.

G) Interurban transport of goods

The kilometers-tons transported by shipping mainly involve two products, iron ore and grain. In 1995, the tonnage of iron ore transported will still be 20% lower than the 1981 level. This reduction will be offset by increases in the tonnage of grain and other products transported, with the result that total kilometers-tons transported by shipping will be slightly higher (3%) than the 1981 level.

Interurban transport of goods by truck and rail will grow in a lesser proportion (elasticity of 0,25) than growth in the production and consumption of goods in Québec. The kilometers-tons carried by these two modes of transport will increase by 11% from 1981 to 1995. The share for rail transport in this market will increase somewhat at the expense of trucking (66% up from 62%).

IV - TRENDS IN EQUIPMENT

Although the price of oil will not rise significantly from 1981 to 1995, recent increases have put this price at a level which has triggered a whole series of adjustments involving technical vehicle specifications, choices in types of vehicles, and the relative share for various types of fuel. The impact of these adjustments will be felt throughout the forecast period.

A) Automobiles

More than 60% of all energy used in the transportation sector in 1978 was consumed by individually owned cars. Trends in average specific consumption by automobiles are thus a major factor determining energy consumption in the transportation sector. Oil price increases have a double impact, on both technical vehicle performance and the types of cars chosen by consumers.

TABLE 19

ENERGY DEMAND BY MODE OF TRANSPORT
(IN PERCENT)

1978-1995

	1978	1985	1990	1995
Car	61,1	57,6	56,9	56,5
Bus	1,9	1,9	1,9	1,9
Airplane	8,1	9,1	9,9	10,7
Truck	17,5	18,2	17,8	16,8
Train	2,4	2,7	2,7	2,7
Boat	9,0	10,5	10,8	11,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Source: Scénario D.G.A.84.04

TABLE 20

SPECIFIC CONSUMPTION INDEX FOR AUTOMOBILES
(1981 = 100)

1981-1995

	1981	1990	1995
Subcompact cars	1	0,76	0,70
Compact cars	1	0,78	0,71
Intermediate-sized cars	1	0,66	0,60
Standard-sized cars	1	0,65	0,60
TOTAL	1	0,69	0,63

The total is calculated taking into account the changes in shares for each type of vehicule in the total fleet.

Source: Scénario D.G.A.84.04

TABLE 21

RELATIVE SHARES FOR EACH TYPE OF AUTOMOBILE IN THE TOTAL FLEET
(IN PERCENT)

1981-1995

	1981	1990	1995
Subcompact cars	0,22	0,28	0,30
Compact cars	0,25	0,33	0,35
Intermediate-sized cars	0,23	0,21	0,20
Standard-sized cars	0,30	0,18	0,15

Source: Scénario D.G.A.84.04

Tables 20 and 21 present a detailed analysis of tehnical improvements and the share for each type of automobile in the total car fleet (1).

These tables show that the changes in consumer choices will probably persist despite technical improvements and increased income per household.

Altogether, the combination of these two factors will lead to a reduction of 31% in average specific consumption for the car fleet as a whole in 1990 and a 37% reduction in 1995.

B) Other transportation equipment

Improvements in other transportation equipment will be less spectacular. From 1981 to 1995, unitary consumption will improve by about 14% for buses, airplanes and trucks, and 7% for boats and trains.

TABLE 22

SPECIFIC CONSUMPTION INDEX FOR OTHER TRANSPORTATION EQUIPMENT (1981 = 100)

1981-1995

	1981	1990	1995
Bus	1	0,91	0,87
Metro	1	0,97	0,96
Train	1	0,94	0,92
Airplane	1	0,91	0,86
Truck	1	0,89	0,85
Boat	1	0,95	0,93

Source: Scénario D.G.A.84.04

(1) This is one of the scenarios established by Transport Canada which can be found in "Evaluation du rendement énergétique du secteur des transports au Québec", May 1980.

V - TYPES OF FUEL

On the automobile market, motor gasoline will lose 10 percentage points from 1981 to 1995, 3 points of which will go to diesel, 3 also to N.G.V., and 4 to methanol (1).

By 1995, motor gasoline will have disappeared almost completely from the market for buses (4% in 1995 down from 37% in 1981). School buses will switch to N.G.V., and diesel will occupy the rest of the market.

For trucks, motor gasoline will drop from 50% of the market to 24% in 1995. N.G.V. will supply half the energy requirements for urban trucking and 11% of energy demand for trucking as a whole in 1995. Diesel will continue to advance, rising from 50% of the market in 1981 to 65% in 1995.

Diesel will continue its monopoly in the rail transport market, as will aviation turbo fuel in the air transport market. Heavy fuel oil and diesel should retain their respective shares in shipping.

Combining the growth in transportation demand for each of these markets, the trends in relative shares for various types of fuel in each of these markets, and expected energy savings, the result is that motor gasoline will decline from 68% of energy consumed in the transportation sector in 1981 to 63% in 1990 and 56% in 1995. Almost nonexistant in the sector in 1981, N.G.V. will occupy nearly 5% of the total in 1995, most of this increase occurring between 1990 and 1995. Diesel, aviation turbo fuel, and methanol will each gain slightly less than 3 percentage points between 1981 and 1995, whereas heavy fuel oil will lose 1 point.

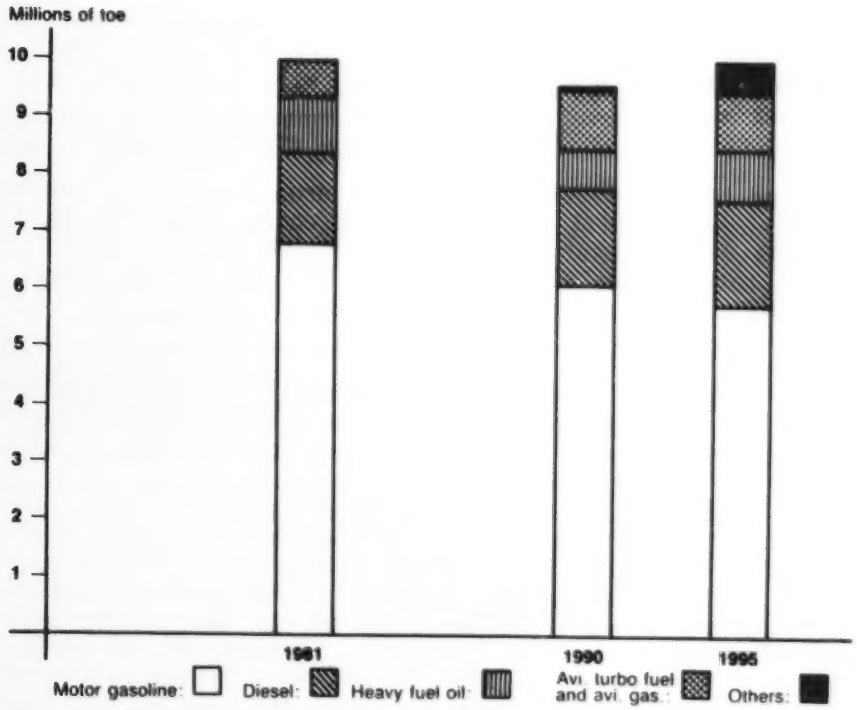
---

(1) This does not refer to cars operating solely on methanol, but rather on a mixture of gasoline and methanol (5% methanol and 95% gasoline in 1995).

GRAPH 20

Energy demand in the transportation sector by type of fuel (in millions of toe)

1981-1995



*